

André César Lopes da Silva

**Análise cladística e história biogeográfica de Winthemiini  
(Diptera, Tachinidae, Exoristinae)**

Tese apresentada ao Departamento de  
Zoologia da Universidade Federal do  
Paraná, como parte dos requisitos  
necessários para o título de Doutor em  
Ciências.

Orientador: Claudio J. B. de Carvalho  
Co-orientador: Silvio Shigueo Nihei

Curitiba  
2016

ANDRÉ CÉSAR LOPES DA SILVA

"Análise cladística e história biogeográfica de Winthemiini (Diptera, Tachinidae, Exoristinae)"

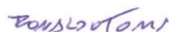
Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de "Doutor em Ciências", no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



Prof. Dr. Claudio José Barros de Carvalho (Orientador)  
(UFPR)



Dr. Silvio Shigueo Nihei  
(USP)



Dr. Ronaldo Toma  
(Fiocruz/MS)



Prof. Dr. Rodrigo dos Santos Machado Feitosa  
(UFPR)



Profa. Dra. Luciane Marinoni  
(UFPR)

Curitiba, 28 de junho de 2016.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores professores Claudio J. B. De Carvalho e Silvio S. Nihei pelas conversas, críticas e atenção.

Agradeço imensamente à minha esposa Thamara Zacca, pois sem ela não conseguiria forças para continuar.

Agradeço à minha família que, mesmo distante, sempre esteve presente ao seu modo.

Agradeço aos meus colegas que me ajudaram diretamente e indiretamente nesse trabalho, bem como a todos do laboratório de Curitiba e São Paulo.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Entomologia por todo o suporte para a realização desse trabalho, bem como a todos os professores.

Agradeço ao CNPq e a Capes pela concessão da bolsa de doutorado e doutorado sanduíche, respectivamente.

Agradeço aos curadores e pesquisadores que me auxiliaram e me emprestaram material fundamental para a realização desse estudo: Dr. Erica McAlister, Mr. Nigel Wyatt, Dr. Thomas Pape, Dr. Eliane De Coninck, Dr. Carlos Lamas, Dr. Monty Wood., Dr. Hiroshi Shima e Dr. James O'Hara.

Agradeço ao Museu de História Natural de Londres pela oportunidade de estudar o material lá depositado e pela permissão em utilizar o centro de imagem.

## RESUMO

Tachinidae é uma das famílias mais diversas de Diptera. Possui aproximadamente 10.000 espécies alocadas em 1.521 gêneros, com ampla distribuição mundial e maior representatividade na Região Neotropical. É dividida em quatro subfamílias: Phasiinae, Dexiinae, Tachininae e Exoristinae. Essa última é a maior subfamília de Tachinidae, considerada monofilética com base em evidências morfológicas e moleculares, embora suas tribos (Blondeliini, Exoristini, Eryciini, Goniini, Ethillini e Winthemiini), tenham sido pouco suportadas em estudos filogenéticos. O objetivo do presente estudo foi testar a monofilia de Winthemiini, baseando-se em uma amostragem quantitativa e qualitativa que abrangesse melhor a variabilidade morfológica e a distribuição espacial de seus membros. Além disso, buscou-se entender os relacionamentos entre os gêneros da tribo, a fim de uma melhor compreensão sobre seu atual padrão de distribuição, além de contribuir com os estudos filogenéticos para Tachinidae. Winthemiini foi recuperada como monofilética, apresentando três grandes clados, ((*Rhaphiochaeta* Brauer & Bergenstamm, 1889, *Nemorilla* Rondani, 1856) ((*Hemisturmia* Townsend, 1927 (*Avibrissosturmia* Townsend, 1927, *Triodontopyga* Townsend, 1927)) ((*Smidtia* Robineau-Desvoidy, 1830, *Winthemia* Robineau-Desvoidy, 1830))). As espécies de Winthemiini ocorrem praticamente em todo o mundo. A dispersão de suas espécies entre os continentes Americano e Europeu pode ter ocorrido durante várias conexões de terra existentes no Cenozóico, servindo de ponte entre o Novo e Velho Mundo, bem como pelo surgimento de uma conexão pela Antártida entre o Novo Mundo e o continente Australiano. A hipótese de tal cenário pode ser observada pelo padrão de distribuição de *Nemorilla*, *Smidtia* e parte das espécies de *Winthemia*. Esse último gênero ocorre em todas as regiões biogeográficas, sendo as espécies pertencentes ao Novo Mundo relacionadas às espécies australianas, orientais e do extremo leste asiático. O clado formado pelas espécies de *Hemisturmia*, *Avibrissosturmia* e *Triodontopyga* possui principalmente distribuição Neotropical, com poucas espécies neárticas. Adicionalmente, novas combinações e sinônimas são propostas para os seguintes táxons: *Winthemia brasiliensis* (Guimarães, 1983) **comb. n.**, *W. metopia* (Bischof, 1904) **comb. n.**, *W. prima* (Brauer & Bergenstamm, 1889) **comb. n.**, *Hemisturmiella* Guimarães, 1983 **syn. n.**, *Parachetolyga* Bischof, 1904 **syn. n.**, *Crypsina* Brauer & Bergenstamm, 1889 **syn. n.**, *Smidtia atriventris* (Walker, 1853) **comb. n.**, *S. notialis* (Reinhard 1967) **comb. n.**, *Diotrephes* (Reinhard 1964) **syn. n.** e *Chesippus* Reinhard 1967 **syn. n.**

**Palavras-chave:** Biogeografia, classificação, filogenia, morfologia, *Winthemia*.

## ABSTRACT

Tachinidae is one of the most diverse families of Diptera. It has approximately 10,000 species allocated in 1,521 genera widely distributed in the world, and higher diversity in the Neotropics. It is divided into four subfamilies: Phasiinae, Dexiinae, Tachininae and Exoristinae. The latter is the largest subfamily of Tachinidae, and is considered monophyletic based on morphological and molecular evidence, although its tribes (Blondeliini, Exoristini, Eryciini, Goniini, Ethillini and Winthemiini) have been poorly supported in these phylogenetic studies. The aim of this study was to test the monophyly of Winthemiini based on a comprehensive quantitative and qualitative sampling to a better evaluation of the morphological variability and the distribution of its members. Furthermore, it was attempted to understand the relationships between the genera of the tribe to a better comprehension on its current distributional pattern, contributing to the phylogenetic studies on Tachinidae. Winthemiini proved to be monophyletic, divided into three major clades ((*Rhaphiochaeta* Brauer & Bergenstamm, 1889, *Nemorilla* Rondani, 1856) ((*Hemisturmia* Townsend, 1927 (*Avibrissosturmia* Townsend, 1927, *Triodontopyga* Townsend, 1927)) ((*Smidtia* Robineau-Desvoidy, 1830, *Winthemia* Robineau-Desvoidy, 1830))). The Winthemiini species virtually occurs in the entire world. The dispersal of its species between the American and European continents may have occurred for several existing land connections in the Cenozoic, serving as a connection between the New and the Old World, such as by the rise of one connexion between these continents throughout Antarctica. The possibility of such scenario can be observed by the standard distribution of *Nemorilla*, *Smidtia* and some species of *Winthemia*. The latter genus is distributed in all biogeographical regions, being the species from the New World related to those ones from the Australia, Oriental and eastern Asian regions. The clade formed by the species of *Hemisturmia*, *Avibrissosturmia* and *Triodontopyga* has mainly Neotropical distribution, with few Nearctic species. In addition, we propose new combinations and synonyms for the following taxa: *Winthemia brasiliensis* (Guimarães, 1983) **comb. n.**, *W. metopia* (Bischof, 1904) **comb. n.**, *W. prima* (Brauer & Bergenstamm, 1889) **comb. n.**, *Hemisturmiella* Guimarães, 1983 **syn. n.**, *Parachetolyga* Bischof, 1904 **syn. n.**, *Crypsina* Brauer & Bergenstamm, 1889 **syn. n.**, *Smidtia atriventris* (Walker, 1853) **comb. n.**, *S. notialis* (Reinhard 1967) **comb. n.**, *Diotrephes* (Reinhard 1964) **syn. n.** e *Chesippus* Reinhard 1967 **syn. n.**

**Keywords:** Biogeography, classification, morphology, phylogeny, *Winthemia*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição geográfica dos exemplares de Winthemiini (Tachinidae, Exoristinae) utilizados no presente estudo ..... 56

Figura 2. Caracteres morfológicos utilizados na análise cladística de Winthemiini. Cabeça: a. *Hemisturmia brasiliensis*, vista lateral; b. *Rhaphiochaeta breviseta*, vista lateral; c. *Winthemia brasiliensis* **comb. n.**, vista frontal; d. *Avibrissosturmia avida*, vista lateral. Vista lateral do tórax: e. *Hemisturmia brasiliensis*. Faixas longitudinais pré-suturais em vista dorsal: f. *Nemorilla maculosa*; g. *Winthemia angusta*; h. *Triodontopyga vorax*. Vista dorsal direita do mesonoto evidenciando as cerdas supra-alares, pós-supra-alar e calo pós-alar: i. *Winthemia metopia* **comb. n.** Vista lateral do tórax evidenciando o catepisterno, anepímero e catepímero: j. *Triodontopyga tridens*. Vista dorsal do escutelo: k. *Hemisturmia carcelioides*; l. *Winthemia angusta*. Os números indicam o caráter e seu estado ..... 57

Figura 3. Asa e pernas. Venação alar: a. *Triodontopyga tridens*. Vista ventral da coxa anterior: b. *Triodontopyga tridens*; c. *Hemisturmia carcelioides*. Vista dorsal da tíbia anterior: d. *Nemorilla floralis*; e. *Winthemia conformis*. Vista anterior da tíbia posterior: f. *Nemorilla afra*; g. *Avibrissosturmia nigra*. Os números indicam o caráter e seu estado ..... 58

Figura 4. Abdome e genitália masculina. Vista dorsal do abdome: a. *Winthemia conformis*; b. *Triodontopyga vibrissata*. Vista ventral do abdome: c. *Winthemia angusta*. Vista posterior do epandrio, placa cercal e surstilos: d. *Winthemia quadrata*; e. *Hemisturmia carcelioides*. Vista lateral do epandrio, placa cercal e surstilos: f. *Hemisturmia carcelioides*. Vista lateral do edeago: g. *Smidtia capensis*; h. *Winthemia occidentis*; i. *Triodontopyga vorax*; j. *Nemorilla afra*; k. *Winthemia aurea*. Os números indicam o caráter e seu estado ..... 59

Figura 5. Árvore de consenso dos resultados obtidos na análise cladística de Winthemiini, com pesagem igual dos caracteres. Números abaixo dos ramos correspondem ao valor de Suporte de Bremer (SB); SB =1 foi suprimido do cladograma ..... 60

Figura 6. Distribuição geográfica dos gêneros de Winthemiini (baseado nos exemplares utilizados na análise cladística): a. *Avibrissosturmia*; b. *Rhaphiochaeta*; c. *Hemisturmia*; d. *Nemorilla*; e. *Triodontopyga*; f. *Smidtia*; g. *Winthemia*. ..... 61

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Lista dos gêneros e espécies de Winthemiini com suas respectivas distribuições geográficas. **X** = espécies utilizadas como terminais. Regiões biogeográficas: Ne = Neotropical; Na = Neártica; Pa = Paleártica; Af = Afrotropical; Or = Oriental; Au = Australiana ..... 62

Tabela 2. Valores obtidos nas análises de pesagem igual e implícita para: constante de concavidade (k), número de árvores obtidas (NA), fit, número de passos (NP), índices de retenção (IR) e consistência (IC) ..... 69

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Lista de material examinado para o grupo interno da análise cladística de Winthemiini. N = número de exemplares .....	70
Anexo 2. Matriz de dados morfológicos utilizados na análise cladística de Winthemiini. “–” = dado não aplicável; “?” = dado faltante; [ ] = polimorfismo. ....	77
Anexo 3. Clado 1 da árvore de consenso formado pelos gêneros <i>Rhaphiochaeta</i> e <i>Nemorilla</i> . .....	83
Anexo 4. Clado 2 da árvore de consenso formado pelos gêneros <i>Hemisturmia</i> , <i>Avibrissosturmia</i> e <i>Triodontopyga</i> . .....	83
Anexo 5. Clado 3 da árvore de consenso formado pelos gêneros <i>Smidtia</i> e <i>Winthemia</i> . .....	84
Anexo 6. Clado formado pelo gênero <i>Winthemia</i> . .....	84
Anexo 7. Árvores obtidas sob pesagem implícita para os valores de k1-k10, k15 e k20. ....	85
Anexo 8. Cladogramas obtidos utilizando otimização ACCTRAN e DELTRAN. ...	97



**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Ci = índice de consistência

comb. n. = combinação nova

com. pess. = comunicação pessoal

Ri = índice de retenção

SB = suporte de Bremer

syn. n. = sinônimo novo

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	III
RESUMO .....	IV
ABSTRACT .....	V
LISTA DE FIGURAS .....	VI
LISTA DE TABELAS .....	VII
LISTA DE ANEXOS .....	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	IX
FORMATAÇÃO DA TESE .....	XI
Introdução .....	12
Material e Métodos .....	17
Estudo e preparo de material .....	17
Escolha dos terminais .....	18
Terminologia .....	19
Construção dos caracteres e análise cladística .....	19
Otimização dos caracteres .....	20
Resultados .....	20
Lista de caracteres .....	20
Análise sob pesos iguais .....	26
Análise sob pesagem implícita .....	29
Otimização .....	31
Nova classificação para os gêneros e espécies de Winthemiini .....	32
Discussão .....	38
A monofilia de Winthemiini .....	38
Relacionamento entre os gêneros .....	40
História biogeográfica de Winthemiini .....	43
Conclusão .....	46
Referências .....	47
Anexos .....	70

## FORMATAÇÃO DA TESE

As citações e referências bibliográficas da presente tese encontram-se formatadas de acordo com as normas do periódico científico *Systematic Entomology*.

## INTRODUÇÃO

Tachinidae é uma das famílias mais diversas de Diptera. Possui aproximadamente 10.000 espécies (Stireman *et al.*, 2006) alocadas em 1.521 gêneros (O'Hara, 2010), com ampla distribuição geográfica e maior representatividade na Região Neotropical. É dividida em quatro subfamílias: Phasiinae, Dexiinae, Tachininae e Exoristinae.

Essa riqueza de espécies também expressa a grande diversidade morfológica encontrada no grupo, um reflexo da coevolução com seus hospedeiros, uma vez que todos os Tachinidae são parasitoides e apresentam hospedeiros de diferentes espécies de artrópodes (O'Hara & Wood, 2004; Toma & Nihei, 2006; Stireman *et al.*, 2009; Cerretti *et al.*, 2014). As estratégias de localização e reconhecimento do hospedeiro pelos taquinídeos está intimamente relacionada à essa gama de hospedeiros (Mellini, 1957; O'Hara, 1985; Wood, 1987; Belshaw, 1993, 1994). O hábito parasitoide é uma importante característica ecológica nesse grupo que o distingue dos demais membros da superfamília Oestroidea (Cerretti *et al.*, 2014), já que a maioria das espécies das demais famílias é tipicamente saprófaga, coprófaga ou parasita de vertebrados.

Mesmo com grande diversidade de hábitos e habitats, bem como a importante aplicação no controle biológico de pragas agrícolas (Stireman *et al.*, 2006), estudos que enfatizam o conhecimento básico da família ainda são escassos, seja na taxonomia ou no conhecimento dos relacionamentos filogenéticos entre seus gêneros e espécies. Com isso, a classificação e o posicionamento taxonômico das tribos e subfamílias têm variado ao longo da publicação dos catálogos para as regiões biogeográficas (Guimarães, 1971; Crosskey, 1976, 1980; Herting, 1984; Cantrell & Crosskey, 1989; Herting & Dely-Draskovits, 1993; O'Hara & Wood, 2004). Deste modo, ainda não há uma classificação consensual para a família, sendo a proposta de Herting (1984) mais aceita tradicionalmente. Por outro lado, a monofilia de Tachinidae não é contestada, diferindo das divergentes propostas para as demais subfamílias e tribos de Diptera (Wood & Zumbado, 2011). Exoristinae, a maior subfamília de Tachinidae, é considerada monofilética com base em evidências moleculares (Stireman, 2002; Tachi & Shima, 2010) e morfológicas (Cerretti *et al.*, 2014), embora o relacionamento e monofilia de suas tribos ainda seja incerto.

Dentre as tribos de Exoristinae (Blondeliini, Exoristini, Eryciini, Goniini, Ethillini e Winthemiini), destaca-se Winthemiini, que apesar de ser recuperada monofilética com base em dados moleculares (Stireman, 2002; Tachi & Shima, 2010),

teve sua monofilia contestada pelos resultados obtidos com dados morfológicos (Cerretti *et al.*, 2014). Essa tribo foi originalmente proposta em um grupo de gêneros denominado *Winthemiae*, por Townsend (1913), com seus representantes alocados em *Sturmiini*, sendo alguns outros gêneros atualmente alocados em *Eryciini* e principalmente *Goniini* (O'Hara, 2013). A tribo só foi formalmente proposta 26 anos depois, quanto Mesnil (1939) a caracteriza por apresentarem: cerdas ocelares proclinadas; antena raramente curta; olhos pilosos; cerdas frontais reclinadas reduzidas; parafaciália ciliada; escutelo com poucas cerdas laterais; vibrissa inserida ao nível da margem da boca ou inferior; cerdas notopleurais raramente com mais de duas cerdas; catepímero piloso e tíbia posterior ciliada. Alguns outros caracteres foram acrescentados posteriormente (Mesnil, 1944, 1949), tais como a presença de um ovipositor longo e tubular, e cinco cerdas no lobo pós-pronotal. Para o autor, algumas dessas características representavam um aspecto primitivo em *Tachinidae*.

Além de *Winthemia* Robineau-Desvoidy, 1830, a tribo abrangia os gêneros *Nemorilla* Rondani 1856, *Parachetolyga* Bischof 1904, *Smidtia* Robineau-Desvoidy, 1830, *Rhaphiochaeta* Brauer & Bergenstamm 1889 e outros atualmente alocados em *Exoristini* e *Ethillini*. Para Mesnil (1939), *Winthemiini* era morfológicamente relacionada com *Sturmiini*. O autor ainda comparou *Rhaphiochaeta* com membros de *Ernestiini* (*Tachininae*) devido à sua morfologia discrepante (ex.: largura da gena e parafaciália, e machos com olhos muito afastados) em relação aos demais membros da tribo, indicando assim a heterogeneidade morfológica que poderia estar presente na tribo. Dez anos depois, em seu importante “*Die Fliegen*”, Mesnil (1949) descreveu e incluiu em *Winthemiini* o gênero *Thyellina* Mesnil, 1949 com base em uma espécie, também nova, *T. brevicornis*, [= *Winthellia brevicornis* - *Goniini*], além de *Nemosturmia* Townsend, 1926 [= *Winthemia*], *Avibrissosturmia* Townsend, 1927 e *Hemiwinthemia* Villeneuve, 1938. Os gêneros *Nemorilla*, *Parachetolyga*, *Rhaphiochaeta*, *Smidtia* e *Winthemia* mantiveram-se na tribo. Nesse trabalho Mesnil (1949) indicou *Crypsina* Brauer & Bergenstamm 1889 como sinônimo de *Winthemia*. Entretanto, e curiosamente, a sinonímia de *Crypsina* com *Winthemia* foi esquecida nos subsequentes catálogos taxonômicos de *Tachinidae*.

Até o presente estudo, *Winthemiini* possui 200 espécies alocadas em 17 gêneros (Guimarães, 1971; Crosskey, 1976; Crosskey, 1980; Herting & Dely-Draskovits, 1993; Herting, 1984; Cantrell & Crosskey, 1989; O'Hara & Wood, 2004). Apesar de amplamente distribuída em todo o mundo (Fig. 1), é um grupo ainda pouco estudado.

Trabalhos importantes como de Guimarães (1972, 1983), Thompson (1963) e Coelho *et al.* (1989) contribuíram para o conhecimento taxonômico e compreensão da tribo para a Região Neotropical. Do mesmo modo, os trabalhos de Tothill (1912), Reinhard (1931) e O'Hara (2005) são importantes contribuições para a Região Neártica; Mesnil (1939, 1949), Herting (1957), Tschorsnig & Herting (1994), Shima (1996), Gheibi *et al.* (2010) e Cerretti *et al.* (2012b) para a região Paleártica; Crosskey (1966), Mesnil (1969) e O'Hara *et al.* (2009) para as regiões Australiana e Oriental; e Crosskey (1984), O'Hara & Cerretti (2016) para a região Afrotropical. Além de trabalhos mais gerais focados na taxonomia e classificação de Tachinidae, como Tschorsnig (1985), O'Hara (2013) e Winkler *et al.* (2015).

De acordo com Coelho *et al.* (1989), os membros neotropicais de Winthemiini podem ser reconhecidos pelas seguintes características: carena facial ausente; cerdas ocelares proclinadas ou ausentes; parafaciália e gena pubescentes; parafrontália geralmente pilosa; olhos pilosos; vibrissa ao nível ou abaixo do eixo da margem oral; probóscide pequena, não ultrapassando a altura da cabeça; lobo pós-pronotal com três cerdas na região externa e duas na interna; primeira cerda pré-alar longa e forte, maior que a primeira dc pós-sutural; cerda escutelar apical presente, às vezes fraca; notopleura raramente com mais de duas cerdas; esternopleura com duas ou três cerdas; prosterno com cerdas ou pelos; célula Rs não peciolada; tergitos 1+2 escavado na margem posterior. Genitália masculina: distifalo dorso-apicalmente, apresentando uma projeção membranosa; epifalo robusto e, às vezes, clavado; esclerito baciliforme amplo, às vezes fundido irregularmente; apódema ejaculatório com a placa basal longa.

De modo geral, as espécies da tribo distinguem-se dos demais Exoristinae por apresentarem olhos pilosos, cinco cerdas no lobo pós-pronotal, catepímero piloso, fêmea com ovipositor telescópico e macho apresentando o esclerito baciliforme amplo (Crosskey, 1984; Tschorsnig, 1985; Shima, 1996; Tschorsnig & Herting, 1994; Cerretti *et al.*, 2012b), apesar de nenhum desses caracteres ser exclusivo de Winthemiini (ex. catepímero piloso). A falta de sinapomorfias pode ser observada também por Cerretti *et al.* (2014), em que Winthemiini foi suportada por três caracteres homoplásticos: cinco ou mais cerdas no lobo pós-pronotal; posição da cerda média basal do lobo pós-pronotal formando um triângulo com as cerdas externas e internas; e primeira cerda supra-alar pós-sutural tão longa quanto as notopleurais.

Stireman (2002) realizou a filogenia de Exoristinae com base em dois genes nucleares, 28S e Ef1-alfa. Neste trabalho, Winthemiini apresentou-se monofilética em

todas as análises, apesar de ser representada apenas pelos gêneros *Nemorilla*, *Orasturmia* Reinhard, 1947 e *Winthemia*. Não há menção de Ethillini no trabalho, ainda que considerada próxima à Winthemiini por Mesnil (1949) e Shima (1996). Blondeliini foi bem suportada como monofilética e grupo-irmão da monofilética Exoristini, apesar da análise somente com o fator de transcrição Ef1-alfa indicar ambas as tribos como parafiléticas. Já Eryciini, não apresentou sinapomorfias claras e não há evidências de sua monofilia. Goniini também foi recuperada como monofilética, concordando com os trabalhos tradicionais que apontam a presença de ovo micrótipo como principal característica diagnóstica desse grupo. Entretanto, a relação de Goniini com outras tribos ficou confusa devido a parafilia de Eryciini.

Posteriormente, Tachi & Shima (2010) refizeram a filogenia de Exoristinae utilizando os genes nucleares 18s, 16s e 28s. Semelhante ao trabalho de Stireman (2002), houve pouco suporte para os ramos internos, apesar da estável topologia de Exoristini, Eryciini, Blondeliini e Goniini em todas as análises. O clado formado por Ethillini e Winthemiini foi indicado como grupo-irmão das demais tribos de Exoristinae, embora em algumas análises tenha recebido pouco suporte. Goniini e Eryciini apareceram como o clado mais apical dentro de Exoristinae; ambas as tribos foram bem suportadas em diferentes análises. Por outro lado, Blondeliini e Exoristini foram apontadas como parafiléticas em todas as análises. Caracteres morfológicos também foram discutidos para dar suporte aos resultados obtidos por Tachi & Shima (2010), tais como a forma e o comprimento dos escleritos abdominais das fêmeas, além da quetotaxia. Também foram considerados caracteres de estratégia de postura e tipo de ovos.

Em ambos os trabalhos (Stireman, 2002; Tachi & Shima, 2010), Winthemiini foi recuperada monofilética e grupo-irmão do clado formado pelas demais tribos de Exoristinae. Contudo, cabe aqui destacar que Winthemiini foi mal representada nesses trabalhos, tanto em número de espécies (Stireman – três espécies; Tachi & Shima – duas espécies), quanto na amostragem geográfica destas, restrita às regiões Neártica e Paleártica.

Recentemente, Cerretti *et al.* (2014) realizaram a primeira análise cladística de Tachinidae baseados em evidências morfológicas. As subfamílias Tachininae e Dexiinae apresentaram-se polifiléticas, porém Phasiinae e Exoristinae (considerando a inclusão de *Redtenbacheria* Schiner, 1861 e *Euthera* Loew, 1866) foram recuperadas monofiléticas. Ainda que os membros de Tachinidae apresentem divergências quanto à

sua morfologia, Exoristinae foi apontada por Cerretti *et al.* (2014) como sendo a subfamília mais homogênea morfologicamente, mesmo com maior número de espécies. Tal evidência é claramente observada na árvore de consenso em seus resultados, onde somente Exoristinae apresentou-se como uma grande politomia e a maioria de seus clados internos não sustentaram as atuais classificações taxonômicas para o grupo. Winthemiini não apresentou-se monofilética e como grupo mais basal e irmão dos demais Exoristinae, sendo os terminais posicionados internamente à Ethillini, e esse agrupamento próximo à Exoristini, corroborando o relacionamento encontrado por Stireman (2002) e Tachi & Shima (2010). Apenas Goniini foi recuperada monofilética em todas as análises.

As regiões Neotropical, Afrotropical e Australiana possuem um maior número de gêneros endêmicos de Tachinidae. Foi sugerido por O'Hara (2010) que a radiação da família Tachinidae ocorreu durante a Era Cenozóica, após o rompimento da Gondwana entre 570-510 milhões de anos atrás. Assim, a endemidade de gêneros nessas regiões se explicaria pelo isolamento das áreas, não havendo oportunidade de dispersão das antigas linhagens de Tachinidae entre os continentes dessas regiões. Já as regiões Neártica, Paleártica e Oriental possuem poucos gêneros endêmicos, pois acabaram servindo como corredores de dispersão entre as regiões durante os períodos posteriores (O'Hara, 2010). De acordo com Stireman *et al.* (2006), o alto número de gêneros e espécies endêmicas nas regiões Neotropical e Australiana seria também um reflexo de que a taxonomia desses grupos, nessas regiões, ainda está mal resolvida e inflada com muitos gêneros monotípicos.

O escasso número de fósseis para Tachinidae dificulta o entendimento sobre a sua distribuição. Contudo, há registros fósseis para representantes da família datando do Eoceno (Evenhuis, 1994). Segundo Stireman *et al.* (2006) a origem mais provável para a Tachinidae seria explicada através de um processo de vicariância ocorrido no Cretáceo superior ou no início do Cenozóico. Com o objetivo de compreender a distribuição de Tachinidae, em um cenário onde ocorreu uma rápida radiação evolutiva, Winkler *et al.* (2015) realizaram uma análise filogenética baseada em diferentes genes nucleares e mitocondriais, abrangendo 22 gêneros de Tachinidae e tribos com mais de 100 espécies. Nesse estudo, os autores concluíram basicamente que filogenias pouco resolvidas não respondem questões sobre a evolução dos caracteres, estando isso intimamente relacionado com a escolha para a composição dos terminais (seja pelo número de exemplares ou por suas distribuições). Ainda, esses resultados corroboraram Cerretti *et*



*al.* (2014) no relacionamento entre Tachininae e Exoristinae, bem como Dexiinae com Phasiinae, apesar da reduzida amostragem.

O presente estudo teve como objetivo realizar a primeira análise cladística de Winthemiini, baseando-se em evidências morfológicas, a fim de testar a monofilia do grupo, entender seu relacionamento com as demais tribos de Exoristinae e testar os caracteres diagnósticos tradicionais dos gêneros de Winthemiini.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### ***Estudo e preparo de material***

Foram examinados 484 espécimes (Anexo 1) das seguintes instituições:

BMNH – Natural History Museum [tradicionalmente British Museum (Natural History)], Londres, Reino Unido.

CNC – Canadian National Collection, Ottawa, Canadá.

DZUP – Coleção Entomológica Pe Jesus de Santiago Moure, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

MZSP – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

IRSNB – Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelas, Bélgica.

ZMUC – Zoological Museum, Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Copenhagen, Dinamarca.

O estudo morfológico foi realizado a partir de exemplares secos e alfinetados de ambos os sexos, com auxílio de microscópio estereoscópio. A genitália dos machos foi removida cuidadosamente, sendo separada somente a terminália. Desse modo, os abdomens dos exemplares permaneceram intactos, permitindo a construção de possíveis caracteres externos. A genitália foi clarificada em solução quente de hidróxido de potássio a 10% e posteriormente acondicionada em microtubos com glicerina, sendo afixada ao respectivo espécime, seguindo protocolo de Gurney *et al.* (1964). Apesar de sua importância morfológica e taxonômica, a genitália feminina não foi utilizada no presente estudo devido à limitada quantidade de exemplares identificados desse sexo em coleções, além de que o processo de extração do ovipositor resultaria em danos severos aos poucos exemplares.

As ilustrações dos caracteres foram feitas através de câmara clara embutida em um microscópio estereoscópio e, posteriormente, editadas no software Gimp 2.8.10.

### ***Escolha dos terminais***

Para avaliar a monofilia de Winthemiini e suas relações internas foram selecionados, como terminais, representantes de 12 dos 17 gêneros da tribo, saber: *Avibrissosturmia*, *Chesippus* Reinhard, 1967, *Crypsina*, *Diotrephes* Reinhard, 1964, *Hemisturmia* Townsend, 1927, *Hemisturmiella* Guimarães, 1983, *Nemorilla*, *Parachetolyga*, *Rhaphiochaeta*, *Smidtia*, *Triodontopyga* Townsend, 1927 e *Winthemia*. As espécies dos gêneros de Winthemiini foram elegidas com base no critério de disponibilidade de exemplares, porém optando-se preferencialmente pela inclusão da espécie-tipo de cada gênero. Foram selecionadas pelo menos duas espécies para cada gênero, a fim de melhor representar as variações morfológicas (Prendini, 2001), duas espécies para cada outra tribo de Exoristinae e duas espécies de Tachininae. No caso de gêneros com muitas espécies e com ampla distribuição geográfica, tal como *Winthemia*, procurou-se selecionar pelo menos uma espécie de cada região biogeográfica. Devido à indisponibilidade de material, foram incluídas apenas quatro espécies de *Smidtia*, *S. amoena* (Meigen, 1824), *S. conspersa* (Meigen, 1824), *S. orientalis* (Borisova, 1962) e *S. trisetosa* Shima, 1996. Não foi possível examinar exemplares das duas últimas espécies e, portanto, os caracteres foram obtidos a partir das descrições, re-descrições e ilustrações originais (Shima, 1996). Os seguintes gêneros não foram incluídos na análise: *Euwinthemia* Blanchard, 1963; *Hemiwinthemia* Villeneuve, 1938; *Orasturmia*; *Procarcelia* Townsend, 1935 e *Protypophaemyia* Blanchard, 1963. Entretanto, *Euwinthemia*, *Orasturmia* e *Protypophaemyia* são sinônimos de *Winthemia*, *Avibrissosturmia* e *Blepharipa* Rondani 1856, respectivamente (M. Wood, *com. pess.*).

Os grupos externos foram selecionados com base em estudos filogenéticos prévios com Tachinidae (Stireman, 2002; Tachi & Shima, 2010; Cerretti *et al.*, 2014), que indicam Exoristinae como grupo-irmão de Tachiniinae, sendo considerados grupos mais derivados dentro da família. Foram escolhidas duas espécies de Tachininae, *Adejeania andina* (Townsend, 1912), a qual foi utilizada para enraizar as árvores, e *Tachina algens* Wiedeman, 1830, e mais duas outras espécies de cada tribo de Exoristinae, *Oswaldia spectabilis* (Meigen, 1824) e *Meigenia dorsalis* (Meigen, 1824) [Blondeliini], *Carcelia lucorum* (Meigen, 1824) e *Drino rhoeo* (Walker, 1849) [Eryciini], *Exorista sorbillans* (Wiedeman, 1930) e *Chetogena tricholygoides* (Bezzi, 1928) [Exoristini], *Phorocerosoma postulans* (Walker, 1861) e *Ethilla translucens* (Macquart, 1851) [Ethillini], e *Belvosia smithi* Aldrich, 1928 e *Masicera silvatica* (Fallé

n, 1810) [Goniini]. No total foram utilizados 65 terminais, sendo 12 do grupo externo e 53 do grupo interno (Tabela 1).

### ***Terminologia***

A classificação taxonômica dos gêneros e tribos segue um compilado dos catálogos regionais: Neotropical (Guimarães, 1971), Afrotropical (Crosskey, 1980), Paleártica (Herting, 1984; Herting & Dely-Draskovits, 1993), Australiana e Oriental (Cantrell & Crosskey, 1989) e Neártico (O'Hara & Wood, 2004). A terminologia adotada para a morfologia externa segue a proposta de Wood & Zumbado (2010) e para a morfologia da genitália masculina utilizou-se a terminologia de Tschorsnig & Richter (1998).

### ***Construção dos caracteres e análise cladística***

Buscou-se representar as variações morfológicas das espécies, principalmente para os gêneros com ocorrência em diversas regiões geográficas. Todos os caracteres tiveram respaldo em trabalhos com dados morfológicos (Coelho *et al.*, 1989; Shima, 1996; Cerretti *et al.*, 2012, 2014) e, sobretudo, os caracteres referentes à genitália masculina foram embasados principalmente na lista apresentada por Tschorsnig (1985). Os caracteres foram testados, modificados quando necessário, mantidos e/ou excluídos na análise final, utilizando como critério sua importância em formar grupos e seus níveis de homoplasias. Demais caracteres foram baseados em observações pessoais dos espécimes.

Cada caráter foi proposto como uma hipótese de agrupamento (Patterson, 1982), sendo considerados como homologias primárias pelas similaridades ou correspondência topológica (de Pinna, 1991). Todos os caracteres multiestado foram tratados como não ordenados (Fitch, 1971). A matriz de dados foi construída usando o programa Winclada v1.00.08 (Nixon, 2002) (Anexo 2). Dados faltantes foram codificados como “?” e dados não aplicáveis como “-”.

A busca pelas árvores mais parcimoniosas foi conduzida primeiramente sob pesos iguais dos caracteres e, posteriormente, utilizando-se pesagem implícita, onde os caracteres são analisados com pesos inversamente proporcionais ao seu grau de homoplasia (Goloboff, 1993). Ambas as análises foram realizadas utilizando 1000 replicações e guardando 10 árvores na memória através do software TNT v1.1 (Goloboff *et al.*, 2003). Para demonstrar a relação entre os pesos atribuídos aos caracteres em detrimento de suas homoplasias foi estipulada uma constante  $k$ , onde

valores baixos tenderiam a resultados mais distintos da pesagem igual e valores altos, ou tendendo ao infinito, aproximar-se-iam dos resultados da pesagem igual. Para a análise com pesagem implícita foram utilizados 12 valores de  $k$  (1-10, 15 e 20), entretanto, a partir da concavidade  $k7$ , o resultado das árvores se manteve inalterado. O suporte de Bremer (SB) foi calculado no TNT (apenas na pesagem igual) utilizando 10.000 árvores com 10 passos a mais em relação as árvores ótimas encontradas na busca tradicional (Bremer, 1994). Na apresentação do cladograma optou-se em suprimir  $SB=1$  para não dificultar a visualização dos ramos mais internos.

### ***Otimização dos caracteres***

A otimização dos caracteres foi feita no programa Winclada v1.00.08 (Nixon, 2002). Entender os estados dos caracteres em diferentes reconstruções nos permite avaliar diferentes hipóteses do processo de evolução. Contudo, a escolha de uma técnica sobre a outra pode gerar interpretações equivocadas. A complexidade do estado de um caráter pode ser usada a favor de preservar as homologias mais fortes quando a otimização de Fitch é ambígua (Agnarsson & Miller, 2008). Sendo assim, as diferenças das otimizações ACCTRAN e DELTRAN foram apresentadas em um tópico distinto, mas somente para a árvore de consenso obtida sob pesos iguais de caracteres. Para a apresentação e discussão dos resultados optou-se apenas por caracteres não ambíguos.

## **RESULTADOS**

Foram construídos 74 caracteres morfológicos de machos e fêmeas, sendo: 14 caracteres para a cabeça, 17 para o tórax, 2 para as asas, 12 para as pernas, 7 para o abdome e 22 para a genitália masculina.

### ***Lista de caracteres***

#### ***Cabeça***

1. Antena, comprimento do pós-pedicelo: (0) maior ou igual ao dobro do pedicelo (Fig. 2a); (1) menor que o dobro do pedicelo (Fig. 2b). Ci = 16; Ri = 44.
2. Olho: (0) glabro; (1) piloso (Figs 2a, 2b, 2c e 2d). Ci = 33; Ri = 71.
3. Vértice, distância entre os olhos em vista dorsal, macho: (0) menor que a largura do olho (Fig. 2c); (1) igual ou maior que a largura do olho. Ci = 33; Ri = 33.

4. Triângulo ocelar, comprimento da cerda ocelar: (0) menor ou igual a cerda frontal mais superior (Fig. 2b); (1) maior que a frontal mais superior (Fig. 2a). Ci = 14; Ri = 64.
  5. Vita frontal, largura da região anterior ao triângulo ocelar, macho: (0) igual ou menor que o dobro da largura do ocelo anterior; (1) maior que o dobro do ocelo e menor que 1/2 da distância dos olhos (Fig. 2c); (2) igual ou maior que a metade da distância entre os olhos. Ci = 40; Ri = 66.
  6. Face, comprimento da vibrissa: (0) grande, duas vezes maior que a cerda supervibrissal mais próxima (Fig. 2a); (1) pequena, menor que o dobro da supervibrissal mais próxima (Fig. 2d). Ci = 100; Ri = 100.
  7. Face, cerdas na margem: (0) ausentes (Fig. 2b); (1) presentes (Fig. 2a). Ci = 20; Ri = 50.
  8. Parafaciália, largura em vista lateral: (0) ampla, igual ou maior que a metade da largura dos olhos (Fig. 2b); (1) estreita, menor que a metade da largura dos olhos (Fig. 2d). Ci = 25; Ri = 0.
  9. Parafaciália, cílios no terço médio: (0) ausentes; (1) presentes (Fig. 2c). Ci = 33; Ri = 93.
  10. Placa orbital, cerdas orbitais proclinadas, macho: (0) ausentes; (1) presentes (Fig. 2c). Ci = 50; Ri = 50.
  11. Placa orbital, cílios, macho: (0) ausentes (Fig. 2b); (1) presentes (Fig. 2a). Ci = 50; Ri = 83.
  12. Placa orbital, comprimento dos cílios, macho: (0) curtos, cílios e cerdas frontais bem distintos (Fig. 2d); (1) longos, cílios e cerdas frontais semelhantes. Ci = 33; Ri = 50.
- \*Dependente do caráter 11:1.
13. Placa orbital, número de cerdas frontais reclinadas ou lateroclinadas, macho: (0) zero; (1) uma (Fig. 2d); (2) duas ou mais. Ci = 28; Ri = 84.
  14. Gena, largura em vista lateral em relação ao comprimento do olho: (0) estreita, com no máximo 1/5 (Fig. 2c); (1) ampla, 1/3 ou mais (Fig. 2b). Ci = 33; Ri = 33.

### *Tórax*

15. Lobo pós-pronotal, número de cerdas internas: (0) zero; (1) uma; (2) duas (Fig. 2e); (3) três ou mais. Ci = 60; Ri = 80.
16. Área pré-sutural, número de faixas longitudinais escuras: (0) zero ou não aparente; (1) três (Fig. 2f); (2) quatro (Fig. 2g); (3) cinco (Fig. 2h). Ci = 21; Ri = 62.

17. Área pré-sutural, forma da faixa mais externa: (0) retilínea (Fig. 2f); (1) triangular. Ci = 100; Ri = 100. \*Dependente do caráter 16:3.
18. Área pós-sutural, comprimento da primeira cerda supra-alar (pré-alar) em relação a segunda supra-alar: (0) menor que  $1/3$ ; (1) maior ou igual a  $1/3$  (Fig. 2i). Ci = 33; Ri = 50.
19. Área pós-sutural, comprimento da cerda intra-pós-alar em relação aos cílios de revestimento: (0) semelhante; (1) maior (Fig. 2i). Ci = 25; Ri = 40.
20. Calo pós-alar, comprimento da maior cerda: (0) pequena, não ultrapassa o ápice do escutelo; (1) grande, ultrapassa o ápice do escutelo ou até o ápice (Fig. 2i). Ci = 12; Ri = 46.
21. Calo pós-alar, comprimento da cerda pós-alar externa em relação a cerda pós-alar interna: (0) menor ou igual a  $2/3$ ; (1) maior que  $2/3$  ou semelhante (Fig. 2i). Ci = 9; Ri = 47.
22. Proesternito: (0) sem cerdas ou cílios; (1) com pelo menos um cílio. Ci = 100; Ri = 100.
23. Proepisternito, número de cerdas fortes: (0) uma; (1) duas (Fig. 2e); (2) três; (3) quatro ou mais. Ci = 23; Ri = 61.
24. Catepisternito, número de cerdas na região anterior, macho: (0) zero; (1) uma; (2) duas (Fig. 2j). Ci = 28; Ri = 80.
25. Catepisternito, número de cerdas na região posterior, macho: (0) uma (Fig. 2j); (1) duas. Ci = 50; Ri = 80.
26. Anepímero, número de cerdas: (0) três (Fig. 2j); (1) uma; (2) duas. Ci = 12; Ri = 63.
27. Catepímero: (0) glabro ou com no máximo 4 cílios restritos uma área anterior; (1) ciliado, cílios amplamente distribuídos (Fig. 2j). Ci = 50; Ri = 88.
28. Escutelo, disposição da cerda escutelar basal em relação a cerda escutelar pré-apical: (0) convergente (Fig. 2k); (1) divergente ou paralela (Fig. 2l). Ci = 14; Ri = 78.
29. Escutelo, comprimento da cerda escutelar basal: (0) menor ou até o ápice do tergito 1+2 (Fig. 2k); (1) maior que o tergito 1+2 (Fig. 2l). Ci = 12; Ri = 12.
30. Escutelo, número de cerdas escutelares laterais: (0) uma (Fig. 2k); (1) duas ou mais. Ci = 16; Ri = 16.
31. Escutelo, comprimento da cerda escutelar apical em relação a cerda subapical: (0) menor que a metade (Fig. 2l); (1) metade ou maior (Fig. 2k). Ci = 10; Ri = 59.

*Asa*

32. Distância entre o ápice das veias  $R_{2+3}$  e  $R_{4+5}$ , macho: (0) menor ou igual a metade da distância entre o ápice da  $R_{2+3}$  e  $R_1$  (Fig. 3a); (1) maior que a metade da distância entre o ápice da  $R_{2+3}$  e a  $R_1$ . Ci = 11; Ri = 38.

33. Distância entre a veia dm-cu e a dobra da M, fêmea: (0) menor ou igual a  $2/5$  da distância entre a r-m e a dm-cu; (1) maior que  $2/5$  da distância entre a r-m e a dm-cu. Ci = 9; Ri = 23.

*Perna*

34. Perna anterior, coxa, cílios na parte interna: (0) ausentes; (1) presentes. Ci = 33; Ri = 87.

35. Perna anterior, coxa, disposição dos cílios na parte interna: (0) ausentes ao centro ou restritos a região posterior externa (Fig. 3c); (1) espaçados por toda região anterior da coxa (Fig. 3b). Ci = 25; Ri = 57. \*Dependente do caráter 34:1.

36. Perna anterior, tíbia, face antero-dorsal, comprimento das cerdas da fileira: (0) semelhante por toda a fileira (Fig. 3e); (1) decrescente (Fig. 3d). Ci = 10; Ri = 65.

37. Perna anterior, tíbia, face dorsal, número de cerdas apicais: (0) uma; (1) duas. Ci = 16; Ri = 54.

38. Perna anterior, tíbia, face pósterio-dorsal, comprimento da cerda média em relação a maior cerda da face dorsal: (0) menor ou igual; (1) maior. Ci = 9; Ri = 41.

39. Perna anterior, tíbia, face pósterio-dorsal, fileira de cerdas: (0) ausente; (1) presente. Ci = 10; Ri = 70.

40. Perna média, tíbia, face antero-dorsal, número de cerdas: (0) três ou mais; (1) uma; (2) duas. Ci = 18; Ri = 73.

41. Perna média, tíbia, face antero-dorsal, comprimento da cerda mediana: (0) cerca da metade da distância até as cerdas apicais ou menor; (1) maior que a metade da distância até as cerdas apicais. Ci = 50; Ri = 80.

42. Perna média, tíbia, face posterior, número de cerdas: (0) zero; (1) duas; (2) três. Ci = 33; Ri = 20.

43. Perna posterior, tíbia, face antero-dorsal, cerda média mais longa que as demais cerdas da fileira: (0) ausente (Fig. 3g); (1) presente (Fig. 3f). Ci = 20; Ri = 84.

44. Perna posterior, face antero-dorsal, comprimento das cerdas: (0) desigual; (1) semelhante. Ci = 14; Ri = 33.

45. Perna posterior, tíbia, face antero-dorsal, distância entre as cerdas da fileira: (0) pelo menos 2 cerdas de distância entre si (Fig. 3f); (1) com no máximo 1 cerda de distância entre si (Fig. 3g). Ci = 14; Ri = 62.

#### *Abdome*

46. Tergito 1+2, cerdas marginais medianas fortes, macho: (0) ausentes (Fig. 4b); (1) presentes (Fig. 4a). Ci = 33; Ri = 91.

47. Tergitos 1+2, cerdas marginais medianas fortes, fêmea: (0) ausentes; (1) presentes. Ci = 16; Ri = 50.

48. Tergito 3, cerdas marginais medianas fortes, macho: (0) ausentes; (1) presentes (Fig. 4b). Ci = 16; Ri = 77.

49. Tergitos 3 e 4, cerdas discais fortes: (0) ausentes (Fig. 4b); (1) presentes. Ci = 20; Ri = 55.

50. Tergitos 4 e 5, tufo de cerdas na face ventral, macho: (0) ausente; (1) presente. Ci = 50; Ri = 91.

51. Tergito 5, cerdas discais, macho: (0) ausentes; (1) presentes. Ci = 33; Ri = 33.

52. Tergito 5, disposição das cerdas discais, macho: (0) amplamente distribuídas, aleatoriamente; (1) em uma única fileira; (2) distribuídas aleatoriamente nas laterais e ausentes ao centro. Ci = 25; Ri = 80. \*Dependente do caráter 51:1.

#### *Terminália masculina*

53. Placa cercal, ápice, forma: (0) em V, ápice encostado (Fig. 4d); (1) em W, ápice afastado ou se junto, somente no ápice, sendo afastado medialmente (Fig. 4e); (2) mais da metade da placa separada. Ci = 14; Ri = 53.

54. Placa cercal, direção do ápice em vista lateral: (0) voltado para frente; (1) voltado para trás ou para baixo (Fig. 4f). Ci = 33; Ri = 60.

55. Placa cercal, comprimento em relação ao comprimento do epândrio: (0) menor ou igual a metade; (1) maior que a metade e menor que duas vezes o comprimento do epândrio (Fig. 4f); (2) o dobro ou maior. Ci = 40; Ri = 57.

56. Surstilos, largura em vista lateral em relação a largura da placa cercal: (0) mais estreito ou igual; (1) maior (Fig. 4f). Ci = 7; Ri = 43.

57. Surstilos, comprimento em relação ao comprimento do epândrio: (0) menor; (1) igual ou maior, e menor que duas vezes seu comprimento (Fig. 4e); (2) duas vezes ou maior. Ci = 20; Ri = 38.



58. Surstilos, largura em vista frontal em relação a largura da placa cercal: (0) menor que a metade (Fig. 4d); (1) igual ou maior. Ci = 12; Ri = 56.
59. Esclerito baciliforme (*processi longi*), largura dos braços: (0) estreitos e separados; (1) amplos e unidos ao centro (Tschorsnig, 1985:32). Ci = 50; Ri = 88.
60. Pré-gonito, forma geral em vista lateral: (0) tubular, base e ápice com largura semelhante; (1) triangular, base mais larga que o ápice. Ci = 50; Ri = 75.
61. Pré-gonito: (0) com cílios fracos ou glabro; (1) com cílios fortes. Ci = 11; Ri = 33.
62. Pós-gonito, comprimento em relação ao pré-gonito: (0) menor ou igual; (1) maior. Ci = 8; Ri = 26.
63. Edeago, basifalo, comprimento: (0) 1/3 do comprimento total do edeago ou menor (Fig. 4g); (1) maior que 1/3 do comprimento total do edeago e menor que o distifalo (Fig. 4h); (2) maior ou igual ao distifalo (Fig. 4i). Ci = 16; Ri = 50.
64. Edeago, basifalo, região anterior apical, forma: (0) arredondado ou reto (Fig. 4h); (1) pontiagudo (Fig. 4j). Ci = 25; Ri = 25.
65. Edeago, epifalo, comprimento: (0) no máximo duas vezes sua largura; (1) três vezes sua largura, comprimento até a metade do distifalo (Fig. 4j); (2) maior que a metade do comprimento do distifalo (Fig. 4i). Ci = 25; Ri = 72.
66. Edeago, epifalo, largura em relação a largura do basifalo: (0) mais estreito que a metade (Fig. 4k); (1) mais largo ou igual a metade (Fig. 4g). Ci = 50; Ri = 75.
67. Edeago, epifalo, posição no basifalo: (0) basal ou sub-basal (Fig. 4k); (1) apical, próximo a conexão com o distifalo (Fig. 4g). Ci = 50; Ri = 75.
68. Edeago, distifalo, forma geral: (0) cônica (Fig. 4i); (1) cilíndrica (Fig. 4k). Ci = 33; Ri = 77.
69. Edeago, distifalo, forma basal: (0) em projeção angulosa; (1) em projeção suave (Fig. 4j). Ci = 20; Ri = 55.
70. Edeago, distifalo, região média posterior membranosa: (0) ausente (Fig. 4i); (1) presente (Fig. 4h). Ci = 33; Ri = 92.
71. Edeago, distifalo, projeção membranosa média: (0) ausente (Fig. 4h); (1) presente (Fig. 4k). Ci = 11; Ri = 20. \*Dependente do caráter 70:1.
72. Edeago, distifalo, projeção membranosa apical: (0) ausente (Fig. 4j); (1) presente (Fig. 4k). Ci = 16; Ri = 66.
73. Edeago, distifalo, projeção esclerotizada apical em forma de gancho: (0) ausente (Fig. 4g); (1) presente (Fig. 4i). Ci = 100; Ri = 100.

74. Edeago, apódema edeagal, comprimento em relação ao comprimento do hipândrio: (0) menor ou igual; (1) maior. Ci = 14; Ri = 68.

### *Análise sob pesos iguais*

A análise sob pesos iguais gerou oito árvores igualmente parcimoniosas, com 441 passos, Ci = 0,20 e Ri = 0,65. Já a árvore de consenso apresentou 448 passos, Ci = 0,20 e Ri = 0,64 (Tabela 2). Para apresentação e discussão dos resultados do presente estudo, optou-se pela árvore de consenso (Fig. 5), pois, apesar de apresentar algumas politomias, a topologia se manteve semelhante às demais árvores obtidas sob pesos iguais.

Winthemiini foi recuperada como monofilética baseada em duas sinapomorfias e dois caracteres homoplásticos: cerdas frontais reclinadas ou lateroclinadas ausentes no macho (13:0), duas cerdas internas no lobo pós-pronotal (15:2), fileira de cerdas presente na face pósterodorsal da tibia anterior (39:1) e esclerito baciliforme amplo (59:1), respectivamente. A tribo apresentou bom suporte (SB = 3).

O clado formado por *Phorocerosoma postulans*, *Ethilla translucens*, *Exorista sorbillans* e *Chetogena tricholygoides* (Ethillini + Exoristini) foi recuperado como grupo-irmão de Winthemiini com duas sinapomorfias e dois caracteres homoplásticos: catepímero ciliado (27:1), forma basal do distifalo em projeção suave (69:1), ápice da placa cercal em vista lateral voltado para trás ou para baixo (54:1) e basifalo maior que 1/3 do comprimento total do edeago e menor que o distifalo (63:1), respectivamente, sendo também bem suportado (SB = 3).

Winthemiini foi subdividida em três grandes clados (Fig. 5): **Clado I** – *Rhaphiochaeta* e *Nemorilla*; **Clado II** – *Hemisturmia* Townsend 1927, *Avibrissosturmia* e *Triodontopyga* Townsend 1927; **Clado III** – *Smidtia*, *Diotrephes* Reinhard 1964, *Chesippus* Reinhard 1967, *Winthemia*, *Crypsina*, *Hemisturmiella* Guimarães, 1983 e *Parachetolyga* (maior detalhamento desses clados pode ser observado nos Anexos 3-6).

O **Clado I** é sustentado por cinco caracteres homoplásticos: comprimento do pós-pedicelo menor que o dobro do pedicelo (1:1), macho com a largura da região anterior ao triângulo ocelar na vista frontal igual ou maior que a metade da distância entre os olhos (5:2), três faixas longitudinais pré-suturais (16:1), cerda escutelar apical menor que a metade da cerda escutelar subapical (31:0) e duas cerdas apicais na face dorsal da tibia anterior (37:1). *Rhaphiochaeta* foi recuperado como grupo-irmão de

*Nemorilla*, com nove caracteres homoplásticos (3:1, 8:0, 14:1, 32:1, 36:0, 61:1, 63:0, 64:1 e 69:0). *Nemorilla* foi recuperado monofilético, sendo sustentado por três caracteres homoplásticos: cerda intra-pós-alar ausente (19:0), uma cerda na região anterior do catepisterno (24:1) e distância entre a veia dm-cu e a dobra da M maior que 2/5 da distância entre a r-m e a dm-cu (33:1).

O **Clado II+III** é sustentado apenas por dois caracteres homoplásticos: comprimento semelhante das cerdas na face antero-dorsal da tíbia posterior (44:1) e no máximo uma cerda de distância entre as cerdas da fileira na face antero-dorsal da tíbia posterior (45:1).

O **Clado II** é bem suportado (SB = 4) e sustentado por uma sinapomorfia e seis homoplasias: faixa pré-sutural mais externa com forma retilínea (17:0), macho com uma cerda frontal reclinada ou lateroclinada (13:1), cinco faixas longitudinais escuras pré-suturais (16:3), duas cerdas no anepímero (26:2), cílios na parte interna da coxa anterior presente (34:1), macho com cerdas marginais medianas fortes no tergito 1+2 ausentes (46:0) e largura do surstilo em vista lateral igual ou maior que a metade da largura da placa cercal (58:1), respectivamente.

*Hemisturmia* é monofilético e bem suportado (SB = 9), sendo grupo-irmão de *Avibrissosturmia* + *Triodontopyga*. *Hemisturmia* foi sustentado por três caracteres homoplásticos: cerda ocelar menor ou igual a cerda frontal mais superior (4:0), cerdas na margem da face presentes (7:1) e cerda escutelar basal menor ou até o ápice do tergito 1+2 (29:0).

*Avibrissosturmia* e *Triodontopyga* foram agrupados por dois caracteres homoplásticos: cílios da parte interna da coxa anterior espaçados (35:1) e ápice da placa cercal em forma de W (53:1).

*Avibrissosturmia* foi bem suportado (SB = 6) e recuperado monofilético com uma sinapomorfia e duas homoplasias: vibrissa pequena, nunca o dobro da cerda supervibrissal mais próxima (6:1), uma cerda na região anterior do catepisterno (24:1) e cerda média mais forte que as demais cerdas da fileira na face antero-dorsal da tíbia posterior ausente (43:0), respectivamente.

*Triodontopyga* também obteve alto suporte (SB = 9), sendo recuperado monofilético com um caráter sinapomórfico (da genitália masculina) e quatro homoplásticos: projeção esclerotizada apical em forma de gancho no distifalo presente (73:1), macho com a largura da região anterior ao triângulo ocelar na vista frontal igual ou menor que o dobro da largura do ocelo anterior (5:0), cílios na placa orbital ausentes

(11:0), três cerdas no anepímero (26:0) e macho com uma única fileira de cerdas discais no tergito 5 (52:1), respectivamente.

O **Clado III** é sustentado por duas homoplasias: cílios no terço médio da parafaciália presentes (9:1) e cerda escutelar basal divergente ou paralela à cerda escutelar pré-apical (28:1)

A monofilia de *Smidtia* não foi recuperada, sendo esse gênero agrupado com *Diotrephes* e *Chesippus* por quatro caracteres homoplásticos: pré-gonito com cílios fortes (61:1), basifalo com 1/3 do comprimento total do edeago ou menor (63:0), epifalo mais largo ou igual a metade da largura do basifalo (66:1) e epifalo em posição apical ao basifalo (67:1). Os caracteres encontrados suportando o clado apresentaram-se ambíguos para *Diotrephes* e *Chesippus*. Contudo, pelo resultado obtido, propomos a sinonímia de *Diotrephes* e *Chesippus* à *Smidtia*.

*Winthemia* é parafilético, pois *Crypsina*, *Hemisturmiella* e *Parachetolyga* apresentaram-se internamente relacionados à diferentes espécies do gênero. Contudo, seis caracteres homoplásticos suportam esse clado: macho com uma cerda na região anterior do catepisterno (24:1), fileira na face antero-dorsal da tíbia anterior com cerda de comprimento semelhante (36:0), cerda média mais forte que as demais cerdas da fileira na face antero-dorsal da tíbia posterior ausente (43:0), comprimento do epifalo maior que a metade do comprimento do distifalo (65:2), região média posterior membranosa do distifalo presente (70:1) e comprimento do apódema edeagal maior que o comprimento do hipândrio (74:1). O gênero apresentou bom suporte (SB = 3). Dos cladogramas formados internamente em *Winthemia*, o clado africano composto por *W. quadrata* (Wiedemann, 1830) e *W. conformis* (Curran, 1928) foi o que apresentou maior suporte (SB = 7), sendo suportado por três homoplasias: cerdas na margem da face presente (7:1), cerda pós-alar externa maior que 2/3 ou semelhante a pós-alar interna (21:1) e três cerdas na face posterior da tíbia média (42:2). Além desse, devido a sua proximidade na distribuição geográfica, destaca-se o clado formado por *W. papuana* Mesnil, 1969, *W. novaguinea* Cantrell, 1989, *W. sumatrana* (Townsend, 1927), *W. venusta* (Meigen, 1824), *W. aurea* Shima, Chao & Zhiang, 1992 e *Crypsina prima* Brauer & Bergenstamm, 1889. Essas espécies são agrupadas por dois caracteres homoplásticos: três cerdas fortes no proepisterno (23:2) e cerdas da fileira na face antero-dorsal da tíbia anterior em comprimento decrescente (36:1). *Crypsina prima* possui uma autapomorfia (nenhuma cerda na face posterior da tíbia média, 42:0) e 14

caracteres homoplásticos, sendo quatro da genitália masculina (1:1, 21:1, 23:3, 24:2, 28:0, 30:1, 36:0, 37:1, 40:2, 51:0, 56:0, 58:1, 69:0 e 74:0).

O clado formado pelas espécies *W. occidentis* Reinhard, 1931, *W. intermedia* Reinhard, 1931, *W. tricolor* (Wulp, 1890), *W. analis* (Macquart, 1846), *W. bicrucis* (Townsend, 1932), *W. angusta* Coelho, Carvalho & Guimarães, 1989, *W. authentica* Coelho, Carvalho & Guimarães, 1989, *W. okefenokeensis* Smith, 1916, *W. trinitatis* Thompson, 1963, *W. manducæ* Sabrosky & DeLoach, 1970, *W. pandurata* Coelho, Carvalho & Guimaraes, 1989, *W. communis* Thompson, 1963, *Hemisturmiella brasiliensis* Guimaraes, 1983 e *Parachetolyga metopia* Bischof, 1904 possui suporte baixo (SB = 1), sendo sustentado por apenas uma homoplasia: cerda ocelar menor ou igual a cerda frontal mais superior (4:0). Dentro desse último clado, com exceção de *W. occidentis* e *W. intermedia*, um caráter sinapomórfico e dois caracteres homoplásticos agrupam as demais espécies supracitadas: macho com os cílios da placa orbital fortes, semelhantes as cerdas frontais (12:1), a maior cerda do calo pós-alar grande, ultrapassando o ápice do escutelo ou até o ápice (20:1) e cerda escutelar apical menor que a metade da cerda escutelar subapical (31:0), respectivamente. No presente estudo, *C. prima* foi recuperada em todas as análises como pertencendo à *Winthemia*, portanto, aqui propomos a sinonímia de *Crypsina* à *Winthemia*. Semelhante à *Crypsina*, *Hemisturmiella* e *Parachetolyga* foram recuperados internamente à *Winthemia*, sendo localizados apicalmente no cladograma. Ambos são gêneros monotípicos e pelos resultados obtidos se propõe novas sinonímias desses gêneros com *Winthemia*.

### ***Análise sob pesagem implícita***

O uso da pesagem implícita de caracteres resultou em topologias que variaram significativamente quando comparadas entre si, e com a pesagem igual dos caracteres somente em valores muito baixos de *k*, sendo a maioria das árvores obtidas com poucas diferenças topológicas (Anexo 7).

Para todos os valores de *k* obteve-se uma árvore. Os valores de comprimento, *fit*, índices de consistência e retenção para as árvores obtidas em cada valor *k*, mais as árvores da pesagem igual, estão apresentados na Tabela 2. Os grandes clados estão representados semelhante aos encontrados na pesagem igual dos caracteres, Clado I, Clado II e Clado III.

**k1.** A principal discrepância do resultado nessa concavidade é a presença de *P. postulans* e *E. translucens* (Ethillini) formando um clado com *Winthemia*. Dois caracteres, ambos da genitália masculina agrupam essas espécies: comprimento do pós-gonito maior que o pré-gonito (62:1) e região média posterior membranosa do distifalo presente (70:1). *Rhaphiochaeta* e *S. atriventris* **comb. n.** passaram a fazer parte de *Nemorilla* com quatro homoplasias (1:1, 31:0, 37:1, 49:1). *Smidtia* é reconstruído como grupo-irmão do Clado II por dois caracteres homoplásticos, sendo um da genitália masculina (presença da projeção membranosa apical do distifalo, 72:1). Há uma inversão em alguns relacionamentos do Clado II, onde *Avibrissosturmia* passa a ser o grupo-irmão dos demais gêneros do clado.

**k2.** Ethillini não mais é reconstruída internamente à Winthemiini. Entretanto, *Rhaphiochaeta* e *S. atriventris* **comb. n.** continuam internos à *Nemorilla* com base em cinco caracteres homoplásticos (1:1, 16:1, 31:0, 37:1 e 49:1). *Smidtia notialis* **comb. n.** foi recuperado como grupo-irmão do Clado II com base em duas homoplasias (13:1, 16:3), porém *Smidtia* volta para o Clado III, como grupo-irmão de *Winthemia* com base em apenas um caráter homoplástico (9:1). O relacionamento interno das espécies de *Winthemia* fica alterado e instável, não recuperando a topologia encontrada anteriormente.

**k3-5.** A topologia entre esses dois valores de k é muito semelhante, distinguindo apenas em alguns relacionamentos mais internos. Em ambos, *Avibrissosturmia* é grupo-irmão do restante do Clado II, que está sustentado por uma sinapomorfia (17:0, cerdas discais fortes nos tergitos 3 e 4) e quatro caracteres homoplásticos (34:1, 45:1, 46:0, 58:1). *Rhaphiochaeta* permanece interno à *Nemorilla*, sendo a espécie mais derivada desse clado. *Smidtia notialis* **comb. n.** retorna ao Clado III, que está suportado por apenas uma homoplasia (28:1), mas agora recuperado como grupo-irmão dos demais gêneros desse clado. Já *S. atriventris* **comb. n.** apresenta-se interno à *Smidtia*.

**k6.** O gênero *Rhaphiochaeta* apresenta-se agora como grupo-irmão de *N. cruciata* com base em quatro caracteres homoplásticos (5:2, 42:2, 44:0 e 53:0), sendo o último um caráter de genitália masculina (ápice da placa cercal em forma de V) e essas duas espécies grupo-irmão das demais *Nemorilla*. *Smidtia* volta ao clado 3 como grupo-irmão dos demais gêneros desse clado. O restante da topologia é semelhante ao encontrado até o momento.

**7 ≤ k ≤ 20.** A topologia entre esses valores de concavidade foi muito semelhante e a variação se deu ao nível mais interno das espécies de *Winthemia*, principalmente

quando relacionadas à *W. prima* **comb. n.** As relações de *Rhaphiochaeta* e *Nemorilla*, dos gêneros do Clado II e de *Smidtia* com o restante do Clado III se mantiveram estáveis e semelhantes ao k6.

### **Otimização**

O resultado obtido na árvore de consenso, utilizando otimização, foi comparado ao resultado com apenas caracteres não ambíguos. A otimização por ACCTRAN, que busca uma transformação acelerada atribuindo as mudanças nos ramos mais basais (próximos à raiz) do cladograma, diferenciou-se principalmente em: 1) Exoristinae é sustentada por mais duas sinapomorfias: cerda pós-alar externa maior que 2/3 ou semelhante a pós-alar interna (21:1) e pré-gonito em vista lateral com formato triangular (60:1); 2) no clado formado por Ethillini, Exoristini e Winthemiini foi acrescentado mais uma homoplasia: cerdas disciais fortes nos tergitos 3 e 4 ausentes (49:0); 3) Winthemiini é suportado por mais duas homoplasias: face antero-dorsal da tíbia média com três ou mais cerdas (40:0) e distifalo com projeção apical (72:1); 4) no Clado I foram acrescentados mais três caracteres homoplásticos: uma cerda forte no proepisterno (23:0), três cerdas na face posterior da tíbia média (42:2) e tergitos 3 e 4 com cerdas disciais fortes (49:1); 5) o Clado II é suportado por mais três homoplasias: fêmea sem cerdas marginais fortes no tergito 1+2 (47:0), macho sem cerdas marginais medianas fortes no tergito 3 (48:0) e distifalo em formato cônico (68:0) e 6) no Clado III foi acrescentado mais um caráter homoplástico: cerda média da tíbia na face pósterodorsal maior que a maior cerda da face dorsal (38:1).

Já a otimização pelo algoritmo DELTRAN, onde as transformações são lentas e ocorrem nos ramos mais próximos ao ápice do cladograma, diferenciou-se em: 1) Exoristinae, que antes era suportado por quatro sinapomorfias e quatro homoplasias, é recuperado com mais uma homoplasia: duas cerdas fortes no proepisterno (23:1) e 2) no clado composto por Ethillini, Exoristini e Winthemiini foi acrescentado um caráter homoplástico: pilosidade nos olhos presente (2:1).

De modo geral, nos ramos mais internos foram acrescentados alguns caracteres homoplásticos, não apresentando muita disparidade dos resultados obtidos sem otimização (os cladogramas obtidos com otimização podem ser observados no Anexo 8).

***Nova classificação para os gêneros e espécies de Winthemiini***

Winthemiini Mesnil, 1939

*Avibrissosturmia* Townsend, 1927

- A. avida* Townsend, 1927
- A. lanei* Guimarães, 1983
- A. lopesi* Guimarães, 1983
- A. nigra* Guimarães, 1983
- A. plaumanni* Guimarães, 1983
- A. vexans* (Curran, 1934)

*Euwinthemia* Blanchard, 1963

- E. kreibohmi* (Blanchard, 1942)

*Hemisturmia* Townsend, 1927

- H. americana* (Curran, 1927)
- H. brasiliensis* Guimarães, 1983
- H. carcelioides* Townsend, 1927
- H. flavipalpis* Guimarães, 1983
- H. parva* (Bigot, 1889)
- H. scissilis* (Reinhard, 1962)

*Hemiwinthemia* Villeneuve, 1938

- H. calva* Villeneuve, 1938

*Nemorilla* Rondani, 1856

- N. afra* Curran, 1939
- N. angustipennis* (Townsend, 1927)
- N. aquila* Shima, 1996
- N. chrysopollinis* Chao & Shi, 1982
- N. cruciata* (Wiedemann, 1930)
- N. floralis* (Fallén, 1810)
- N. insolens* Aldrich & Webber, 1924
- N. insulata* Shima, 1996
- N. maculosa* (Meigen, 1824)
- N. nemorilloides* (Bezzi, 1923)
- N. oceanica* Curran, 1929
- N. parva* (Coquillett, 1897)



*N. pyste* (Walker, 1849)

*N. ruficornis* (Thompson, 1869)

*N. trivittata* (Wiedemann, 1830)

*N. trivittata* (Wulp, 1890) [homonímia]

*Orasturmia* Reinhard, 1947

*O. vallicola* Reinhard, 1947

*Procarcelia* Townsend, 1927

*P. brasiliensis* Townsend, 1927

*Protypophaemyia* Blanchard, 1963

*P. haywardi* (Blanchard, 1942)

*P. townsendi* Blanchard, 1963

*Rhaphiochaeta* Brauer & Bergenstamm, 1889

*R. breviseta* (Zetterstedt, 1838)

*Smidtia* Robineau-Desvoidy, 1830

= *Chesippus* Reinhard, 1967 **syn. n.**

= *Diotrephes* Reinhard, 1964 **syn. n.**

*S. amoena* (Meigen, 1824)

*S. amurensis* (Rorisova, 1962)

*S. antennalis* Shima, 1996

*S. atriventris* (Walker, 1853) **comb. n.**

*S. candida* Chao & Liang, 2003

*S. capensis* (Schiner, 1868)

*S. conspersa* (Meigen, 1824)

*S. formosus* Reinhard, 1964 **comb. n.**

*S. fukushii* Shima, 1996

*S. fusciventris* Shima, 1996

*S. gemina* (Mesnil, 1949)

*S. harai* Shima, 1996

*S. japonica* (Mesnil, 1957)

*S. laeta* (Mesnil, 1963)

*S. laticauda* (Mesnil, 1963)

*S. latifrons* (Richters, 1972)

*S. longicauda* Chao & Liang, 2003

*S. magnicornis* Mesnil, 1967

*S. notialis* Reinhard, 1967 **comb. n.**

*S. orientalis* (Borisova, 1962)

*S. pauciseta* Shima, 1996

*S. trisetosa* Shima, 1996

*S. varipes* (Mesnil, 1957)

*S. verna* Kocha, 1971

*S. winthemioides* (Mesnil, 1949)

*S. yichunensis* Chao & Liang, 2003

*S. zimini* (Mesnil, 1963)

*Triodontopyga* Townsend, 1927

*T. flavolimbata* (Bigot, 1889)

*T. friburguensis* Guimarães, 1983

*T. lenkoi* Guimarães, 1983

*T. montei* Guimarães, 1983

*T. obscurata* Guimarães, 1983

*T. tridens* Townsend, 1927

*T. trinitatis* Thompson, 1963

*T. vibrissata* Guimarães, 1983

*T. vorax* (Wiedemann, 1830)

*Winthemia* Robineau-Desvoidy, 1830

= *Hemisturmiella* Guimarães, 1983 **syn. n.**

= *Crypsina* Brauer & Bergenstamm, 1889 **syn. n.**

= *Parachetolyga* Bischof, 1904 **syn. n.**

*W. abdominalis* (Townsend, 1919)

*W. alabamae* (Townsend, 1940)

*W. amplipilosa* (Curran, 1928)

*W. analis* (Macquart, 1846)

*W. analiselia* Thompson, 1963

*W. andersoni* Guimarães, 1972

*W. angusta* Coelho, Guimarães & Carvalho, 1989

*W. angusta* Shima, 1992 [homonímia]

*W. antennalis* Coquillett, 1902

*W. aureonigra* Thompson, 1963 = *W. singularis*, 1931

*W. aurea* Shima, Chao & Zhang, 1992

*W. aurifrons* Guimarães, 1972  
*W. australis* Mesnil, 1949  
*W. authentica* Coelho, Guimarães & Carvalho  
*W. brasiliana* (Guimarães, 1983) **comb. n.**  
*W. bohemani* (Zetterstedt, 1844)  
*W. borealis* Reinhard, 1931  
*W. brasiliensis* (Townsend, 1927)  
*W. caledoniae* Mesnil, 1969  
*W. cecropia* (Riley, 1870)  
*W. ciligera* Robineau-Desvoidy, 1830  
*W. citheroniae* Sabrosky, 1948  
*W. claripilosa* (Austen, 1909)  
*W. communis* Thompson, 1963  
*W. conformis* (Curran, 1928)  
*W. consobrina* (Wulp, 1890)  
*W. cruentata* (Rondani, 1859)  
*W. cuyana* (Blanchard, 1963)  
*W. cylindrica* (Villeneuve, 1938)  
*W. dasyops* (Wiedemann, 1824)  
*W. datanae* (Townsend, 1892)  
*W. deilephilae* (Osten Sacken, 1887)  
*W. diversoides* Baranov, 1932  
*W. dubiosa* Thompson, 1963  
*W. duplicata* Reinhard, 1931  
*W. elegans* (Bigot, 1857)  
*W. erythropyga* (Bigot, 1889)  
*W. erythrura* (Meigen, 1838)  
*W. fasciculata* Villeneuve, 1921  
*W. floridensis* Guimarães, 1972  
*W. fulvidapex* (Bigot, 1889)  
*W. fumiferanae* (Tothill, 1912)  
*W. geminata* (Brauer & Bergenstamm, 1889)  
*W. grioti* (Blanchard, 1963)  
*W. hokkaidensis* Baranov, 1939

*W. imitator* Reinhard, 1931  
*W. infesta* (Williston, 1885)  
*W. intermedia* Reinhard, 1931  
*W. intonsa* Reinhard, 1931  
*W. jacentkovkyi* Mesnil, 1949  
*W. javana* (Bigot, 1885)  
*W. lateralis* (Macquart, 1843)  
*W. latevittata* (Wulp, 1890)  
*W. latimana* (Wulp, 1890)  
*W. leucanae* (Kirkpatrick, 1861)  
*W. madecassa* Mesnil, 1949  
*W. mallochi* Baranov, 1932  
*W. manduca* Sabrosky & DeLoach, 1970  
*W. masicerana* (Villeneuve, 1937)  
*W. metopia* (Bischof, 1904) **comb. n.**  
*W. militaris* (Walsh, 1861)  
*W. montana* Reinhard, 1931  
*W. novaguinea* Cantrell, 1989  
*W. neowinthemioides* (Townsend, 1928)  
*W. obscurella* (Wulp, 1890)  
*W. occidentis* Reinhard, 1931  
*W. okefenokeensis* Smith, 1916  
*W. ostensackenii* (Kirkpatrick, 1861)  
*W. pacifica* Malloch, 1935  
*W. palpalis* Townsend, 1927  
*W. pandurata* Coelho, Guimarães & Carvalho, 1989  
*W. papuana* Mesnil, 1969  
*W. patagonica* (Blanchard, 1963)  
*W. peruviana* (Townsend, 1928)  
*W. picea* (Walker, 1852)  
*W. pilosa* (Villeneuve, 1910)  
*W. pinguoides* (Townsend, 1934)  
*W. pinguis* (Fabricius, 1805)  
*W. polita* Reinhard, 1931

*W. pollinosa* Thompson, 1963  
*W. prima* (Brauer & Bergenstamm, 1889) **comb. n.**  
*W. proclinata* Shima, Chao & Zhang, 1992  
*W. pyrrhopyga* (Wiedemann, 1819)  
*W. quadrata* (Wiedemann, 1830)  
*W. quadripustulata* (Fabricius, 1794)  
*W. reinhardi* Guimarães, 1972  
*W. remittens* (Walker, 1859)  
*W. rubra* Vimmer & Soukup, 1940  
*W. rubricornis* (Wulp, 1890)  
*W. ruficornis* (Blanchard, 1942)  
*W. ruficruca* (Villeneuve, 1916)  
*W. rufilatera* (Rondani, 1850)  
*W. rufiventris* (Macquart, 1849)  
*W. rufonotata* (Bigot, 1889)  
*W. rufopicta* (Bigot, 1889)  
*W. sexualis* Curran, 1927  
*W. singularis* Reinhard, 1931  
*W. sinuata* Reinhard, 1931  
*W. sororcula* (Wulp, 1890)  
*W. speciosa* (Egger, 1861)  
*W. subpicea* (Walker, 1852)  
*W. sumatrana* (Townsend, 1927)  
*W. terrosa* Villeneuve, 1913  
*W. tessellata* (Wulp, 1890)  
*W. texana* Reinhard, 1931  
*W. trichopareia* (Schiner, 1868)  
*W. tricolor* (Wulp, 1890)  
*W. trinitatis* Thompson, 1963  
*W. variegata* (Meigen, 1824)  
*W. venusta* (Meigen, 1824)  
*W. venustoides* Mesnil, 1967  
*W. vesiculata* (Townsend, 1916)  
*W. xanthocera* (Wiedemann, 1830)

## DISCUSSÃO

Existem poucos trabalhos com ênfase na filogenia de grandes grupos em Tachinidae. A compreensão das relações filogenéticas da família só se torna possível e coerente quando os gêneros e tribos estão bem estudados e delimitados. A falta desse conhecimento levou à variadas hipóteses de classificação para Tachinidae (O'Hara, 2013), principalmente quando se tratando de Exoristinae.

Exoristinae é umas das subfamílias mais diversas e proporcionalmente homogênea em sua morfologia, com um alto índice de homoplasias, assim como para suas tribos (Cerretti *et al.*, 2014). Tal hipótese é corroborada no presente estudo, refletindo o relativo baixo suporte encontrado para a maioria dos ramos. Essa falta de resolução e baixo suporte nos agrupamentos apresentados pode estar relacionada a sua recente radiação evolutiva (Rokas *et al.*, 2005; Rokas & Carroll, 2006; Whitfield & Lockhart, 2007; Whitfield & Kjer, 2008).

A amostragem dos terminais utilizados não alcançou o mínimo necessário para se hipotetizar as relações entre as tribos de Exoristinae, sendo o principal objetivo do presente estudo testar a monofilia de Winthemiini e as relações de seus gêneros. Ao contrário de Cerretti *et al.* (2014), no presente estudo a monofilia da tribo foi recuperada na maioria das análises (com exceção dos resultados obtidos em pesagem com concavidade **k1**), corroborando os resultados obtidos por Stireman (2002) e Tachi & Shima (2010). A amostragem de terminais é a principal e evidente diferença entre os trabalhos previamente citados e o presente estudo, tanto quantitativamente quanto qualitativamente (se tratando apenas de Winthemiini). Enquanto esses trabalhos utilizaram poucos terminais provenientes principalmente das regiões onde a pesquisa foi desenvolvida, aqui buscou-se exemplares de todas as regiões biogeográficas e uma maior quantidade de espécies, a fim de se entender as possíveis variações e similaridades morfológicas existentes.

### *A monofilia de Winthemiini*

Winthemiini é apontada por Tschorsnig (1985) como um grupo conciso e sustentado principalmente por caracteres da terminália masculina, onde o autor destaca a forma especial do distifalo e o esclerito baciliforme bem desenvolvido, característica essa não encontrada nas outras tribos de Exoristinae. Ainda assim, Tschorsnig (1985) não se manteve convencido da monofilia da tribo quando observados somente esses caracteres.

Pois, para esse autor, Exoristini apresentava muitos caracteres compartilhados com Winthemiini, sendo essas tribos mais relacionadas entre si, hipótese também corroborada em parte no presente estudo, uma vez que Exoristini, juntamente com Ethillini, formam o grupo-irmão de Winthemiini. Porém, Tschorsnig não encontrou evidências da proximidade entre Ethillini e Winthemiini. Embora, quando Mesnil (1939) propôs a tribo, gêneros de Ethillini e Exoristini faziam parte de Winthemiini.

O catepímero densamente ciliado é indicado por Shima (1996) como presente em todos os Winthemiini e Ethillini. Contudo, Shima (1996) não determinou se esse caráter é uma sinapormofia para as tribos ou se essa é uma característica que surgiu independentemente, não utilizando esse caráter para embasar sua hipótese de monofilia para Winthemiini. Entretanto, esse caráter (27:1) demonstrou-se como uma sinapomorfia para o clado composto por Ethillini + Exoristini (com reversão no estado 27:0) e Winthemiini.

Tachi & Shima (2010) recuperaram um clado formado por Winthemiini e Ethillini como grupo-irmão dos demais Exoristinae, sendo esse relacionamento entre as tribos concordando parcialmente os resultados aqui obtidos. A amostragem utilizada por esses autores foi baixa e o suporte entre essas tribos demonstrou-se muito fraco, criando uma politomia entre elas.

Cerretti *et al.* (2012b) destacaram que Ethillini, tribo exclusiva do Velho Mundo, compartilha diversas características morfológicas com Winthemiini, principalmente com *Winthemia*, como o formato convexo da caliptra inferior, o catepímero densamente ciliado e o número e disposição das cerdas do lobo pós-pronotal. Os autores ressaltaram que tais similaridades poderiam ser interpretadas como mais do que simples convergências, e que o grupo *Phorocerosoma* estaria mais próximo a Winthemiini. Mais recentemente, Cerretti *et al.* (2014) concluíram que Ethillini, pelos caracteres compartilhados com Winthemiini anteriormente citados, trata-se de um grupo com pouco suporte (como mencionado anteriormente por Tschorsnig 1985) e polifilético. O relacionamento entre os gêneros que compuseram o clado formado por Ethillini e Winthemiini foi representado por ((*Phorocerosoma* (*Smidtia*, *Rhaphiochaeta*)) (*Winthemia*, *Nemorilla*) Ethillini). Todas as espécies das duas tribos utilizadas por esses autores são de distribuição Paleártica e somente uma espécie não identificada de *Phorocerosoma* para a Região Afrotropical, enquanto no presente estudo os exemplares utilizados proveem de outras regiões biogeográficas. A falta de critério na síntese das espécies em gêneros, utilizados como terminais, pode ter deixado a interpretação das

variações morfológicas dúbia em Cerretti *et al.* (2014). Um dos caracteres apresentados por esses autores, que correlaciona Ethillini e Winthemiini, aqui é interpretado de forma diferente. Para Cerretti *et al.* (2014) a quantidade de cerdas no lobo pós-pronotal seria suficiente para unir essas tribos, não levando em consideração a posição dessas cerdas. Recuperado no presente estudo como sinapormofia para Winthemiini, duas cerdas são encontradas internamente no lobo pós-pronotal (15:2), independentemente do número total de cerdas externas. Winthemiini foi recuperada monofilética com um bom suporte (SB = 3) e próxima das tribos Exoristini e Ethillini, corroborando os relacionamentos propostos anteriormente.

### ***Relacionamento entre os gêneros***

#### ***Rhaphiochaeta e Nemorilla***

Diferente do que foi proposto por Shima (1996), onde esse gênero estaria mais próximo a *Smidtia*, no presente estudo *Rhaphiochaeta* aparece como grupo-irmão de *Nemorilla* nos resultados com pesagem igual, ou pertencente a *Nemorilla* com pesagem implícita. Dos demais gêneros de Winthemiini, *Rhaphiochaeta* é o que mais apresenta disparidade morfológica, sendo assim, optou-se em manter caracteres altamente homoplásticos (3:1, 8:0 e 14:1) e com baixo índice de retenção por representarem a morfologia do gênero (Brauer & Bergenstamm, 1889). Desse modo, não indicamos a sinonímia de *Rhaphiochaeta* com *Nemorilla*, aceitando o gênero como válido. As espécies de *Nemorilla* apresentam o pós-pedicelo bem curto (1:1), como observado por Rondani (1856) e Mesnil (1949), contudo esse caráter não foi recuperado exclusivamente para o gênero, sendo compartilhado com *Rhaphiochaeta*. A quantidade das faixas escuras no tórax em vista dorsal (16:1) também agrupou os dois gêneros, caráter observado igualmente por Crosskey (1984), que os utilizou para diferenciar *N. cruciata* (Wiedemann, 1830) das demais espécies do gênero. Thompson (1963) distinguiu *Nemorilla* de *Winthemia* e *Triodontopyga* afirmando que, além de outros caracteres, o gênero possui três cerdas no catepisterno enquanto os outros dois gêneros duas cerdas. Contudo, todos os exemplares observados de *Nemorilla* apresentaram apenas duas cerdas no catepisterno (24:1), semelhante a *Winthemia*, enquanto *Triodontopyga* apresenta três cerdas no catepisterno (24:2).



*Hemisturmia*, *Avibrissosturmia* e *Triodontopyga*.

O clado formado pelas espécies desses gêneros, além de bem suportado, foi o mais estável em todas as análises, variando somente no relacionamento entre esses gêneros para os resultados em pesagem implícita. As espécies de *Hemisturmia* são caracterizadas por apresentarem cerdas na margem da face (7:1), semelhante ao observado por Thompson (1963); os membros de *Avibrissosturmia* são caracterizados por uma sinapormofia, vibrissa oral reduzida (6:1), importante caráter diagnóstico (Mesnil 1949); e as espécies de *Triodontopyga* caracterizadas por uma sinapormofia apresentada pela primeira vez nesse trabalho, a peculiar forma apical do distifalo, que se projeta em forma de gancho (73:1). Apesar desses gêneros apresentarem evidentes características exclusivas em Winthemiini, Townsend (1927) não as menciona em sua descrição, dando maior ênfase a uma detalhada exposição sobre o padrão de coloração desses exemplares. Todos esses gêneros apresentam como característica em comum a faixa longitudinal mais externa do tórax em vista dorsal em formato retilíneo e o macho com os surstilos em vista frontal tão largos ou mais que a metade da largura da placa cercal.

*Smidtia*, *Diotrephes* e *Chesippus*

Quatro caracteres homoplásticos agrupam as espécies de *Smidtia* com *Diotrephes* e *Chesippus*, todos caracteres da genitália masculina. *Smidtia* é o segundo maior gênero de Winthemiini, mas pouco representado em coleções. *Diotrephes* e *Chesippus* são gêneros raros e só foi possível estudar seus holótipos e, infelizmente, a genitália desses exemplares estava mal conservada ou parcialmente destruída. Dentre as características diagnósticas de *Smidtia*, Shima (1996) ressalta a presença de cerda frontal reclinada nos machos, bem como epifalo curto e robusto. Tais caracteres foram avaliados no presente estudo, sendo representados por 13(1), 65(0) e 66(1), respectivamente. Apesar destes terem sido recuperados como homoplasias, os caracteres de genitália masculina são exclusivos para *Smidtia* quando comparado a outros membros de Winthemiini. A presença de cílios fortes no pré-gonito (61:1), epifalo curto (65:0) e robusto (66:1) e localizado apicalmente ao basifalo (67:1) são caracteres importantes e comuns à *Smidtia*, como observado por Tschorsnig (1985). Mesnil (1949) propõe proximidade entre *Smidia* e *Rhaphiochaeta* com base principalmente na quetotaxia, como presença de cerdas discais nos tergitos abdominais (49:1 e 51:1) e comprimento das cerdas de todo o corpo da mosca, contudo, essa

proximidade foi refutada no presente estudo, estando esses dois gêneros praticamente em lados opostos no cladograma.

*Winthemia*, *Crypsina*, *Hemisturmiella* e *Parachetolyga*.

Embora Shima (1996) não tenha realizado nenhuma abordagem cladística, sugerindo apenas sinapormofias putativas e estabelecendo o relacionamento entre os gêneros de forma intuitiva, o relacionamento entre *Crypsina* e *Winthemia* parecia ser coerente. De forma geral, as características morfológicas externas de *Crypsina* remetem à *Winthemia*. Ainda assim, esses gêneros diferem fortemente na genitália masculina, como a ausência de epifalo em *Crypsina*. Apesar de todas as similaridades, Shima entende que esses dois gêneros são distintos, embora muito próximos.

Apesar de J. M. Guimarães, um dos autores de Coelho *et al.* (1989:272), ter dúvidas sobre a monofilia de *Winthemia*, esse gênero foi recuperado monofiletico no presente estudo, ainda que sustentado apenas por homoplasias. Dentre esses caracteres, a presença de cílios na parafaciália (9:1), comumente citada como caráter diagnóstico do gênero (Reinhard, 1931; Mesnil, 1949, 1969; Crosskey, 1984; Shima, 1992, 1996), não é exclusiva ao gênero, sendo compartilhada com membros do clado composto por *Smidtia*. Tschorsnig (1985) chamou a atenção para a peculiar forma do edeago de *Winthemiini*, sobretudo para *Winthemia*, ainda assim, na revisão desse gênero por Guimarães (1972), o autor não utiliza caracteres do edeago por considerar que essa estrutura não contém informação útil para diferenciar ou associar suas espécies. Entretanto, em *Winthemiini*, dois caracteres da genitália masculina são somente encontrados em *Winthemia*: presença de região membranosa na região posterior do distifalo (70:1) e presença da projeção membranosa média na região posterior do distifalo (71:1), contudo esses caracteres são também encontrados nas espécies de *Ethillini* utilizadas como terminais no presente estudo. Segundo Shima (1996), as similaridades entre as duas tribos poderiam ser mal interpretadas, não identificando as verdadeiras congruências. Apesar de ambas tribos apresentarem sinapormofias (demonstradas aqui pelos caracteres 27:1 e 69:1), outras características compartilhadas são convergências.

A presença de uma cerda mais forte na fileira de cerdas na face antero-dorsal da tíbia posterior (43:1) e a presença de cerdas especializadas ventralmente nos tergitos quatro e cinco dos machos (50:1), foram caracteres utilizados também por Guimarães (1972) para propor o relacionamento entre algumas espécies de *Winthemia*. Tais

caracteres demonstraram-se importantes no agrupamento de espécies neotropicais e neárticas do presente estudo.

### ***História biogeográfica de Winthemiini***

Os poucos registros fósseis para Tachinidae datam do período Terciário ou Quaternário, sendo o mais antigo para o Oligoceno (cerca de 35 Ma) (Evenhuis, 1994). Apesar do título do artigo de Winkler *et al.* (2015) sugerir uma hipótese sobre a origem de Tachinidae, este limita-se à discussão sobre as relações filogenéticas entre as subfamílias e avaliam a utilidade de diferentes genes nos resultados obtidos. Desse modo, estudos de datação molecular para Tachinidae são, ainda, urgentemente necessários.

Dentre os grupos de Tachinidae destaca-se Winthemiini, pois possui ampla distribuição, com membros presentes em todas as regiões biogeográficas (Figs 1, 6). Baseando-se nos resultados encontrados na análise cladística do presente estudo é possível, mesmo que sem uma metodologia biogeográfica, traçar hipóteses sobre os padrões de distribuição de seus gêneros e espécies, associado ao conhecimento interdisciplinar prévio para com outros táxons, como sugerido por Arbogast & Kenagy (2001). Dados moleculares propiciam uma nova fonte de informação sobre a história biogeográfica de um determinado clado (Heads, 2009), pois, além de estabelecer os relacionamentos entre os táxons, é possível estimar o tempo de divergência das linhagens através do relógio molecular (Vawter & Brown, 1986; Chapco *et al.*, 2001; Haseyama *et al.*, 2015). Tal informação, calibrada com registros fósseis, torna a análise biogeográfica mais robusta e, portanto, a utilização de dados moleculares tem se mostrado como a nova tendência na biogeografia.

Em Winthemiini, *Nemorilla* e *Winthemia* são os únicos gêneros que estão presentes em todas as regiões biogeográficas. Uma primeira observação desses resultados poderia levar à interpretação de que o ancestral de Winthemiini estaria presente na Pangea e que, após a segregação dos continentes, ocorreu a especiação dos membros da tribo. No entanto, essa hipótese pode ser refutada, uma vez que os registros fósseis conhecidos (Evenhuis, 1994) indicam uma idade mínima para Tachinidae posterior a esse evento vicariante e, principalmente, quando comparada a idade de grupos relativamente próximos à Tachinidae, como Muscidae, que possui uma idade máxima estimada de 54 milhões de anos (Haseyama *et al.*, 2015).

Por outro lado, a hipótese de dispersão seguida de eventos menores de vicariância (ex.: regressões e transgressões marinhas) seria mais plausível. A dispersão entre os continentes Americano e Europeu pode ter ocorrido durante várias conexões de terra existentes no Cenozóico (Matthews, 1979), servindo de ponte entre o Novo e Velho Mundo (Stireman *et al.*, 2006). Tal padrão foi observado em diversos outros grupos (Sanmartín *et al.*, 2001; Davis *et al.*, 2002; Nylander *et al.*, 2008), onde foram propostos quatro cenários: 1) dispersão partindo da América do Sul em sentido norte e atravessando o Atlântico para a Europa, África e regiões mais orientais, 2) seguindo o processo inverso, com a América do Sul sendo colonizada mais tardiamente, 3) partindo da América do Sul em sentido norte e atravessando o Estreito de Bering, até alcançar a região Paleártica, sentido oeste e sul e, 4) o sentido oposto, sendo o Velho Mundo como área ancestral para grupo. Dessas hipóteses, provavelmente o modelo que explica melhor o padrão de distribuição atual de Winthemiini seria uma dispersão em sentido sul, partindo da região Holártica (com a região Paleártica contendo linhagens ancestrais da tribo) para as regiões Afrotropical, Neotropical e Australiana. Essas regiões foram isoladas posteriormente por eventos vicariantes (Crawford & Smith, 2005; Kirby *et al.*, 2008) que propiciaram um aumento de gêneros endêmicos (O'Hara, 2010). O que faz sentido ao observarmos que Ethillini, grupo-irmão de Winthemiini (juntamente com Exoristini), possui membros quase que exclusivamente paleárticos.

O clado *Hemisturmia* + (*Avibrissosturmia* + *Triodontopyga*) é composto principalmente por espécies endêmicas da Região Neotropical, mais especificamente do Brasil. *Hemisturmia* é o único gênero desse clado que possui uma espécie, *H. parva* (Bigot, 1889), com distribuição Neártica, portanto, mesmo que sua maior representatividade seja na região Neotropical, não é seguro sugerir que essa espécie se dispersou ao norte, ou o inverso, uma vez que durante o Plioceno, regressões e transgressões marinhas podem ter influenciado o isolamento entre as Américas do Norte e Sul pelo oceano (O'Hara, 1989; Crawford & Smith, 2005; Kirby *et al.*, 2008). Esse padrão de distribuição tem sido documentado em outros grupos, tais como: peixes costeiros da família Myxinidae (Cavalcanti & Gallo, 2008), abelhas da família Apidae (Abrahamovich *et al.*, 2004) e moscas da família Anthomyiidae e Muscidae (Nihei & de Carvalho, 2004, 2005).

As espécies de *Smidtia* ocorrem principalmente nas regiões Paleártica e Oriental, com exceção de *S. atriventris* **comb. n.** e *S. notialis* **comb. n.**, que possuem distribuição Neártica, e *S. capensis* (Schiner, 1868) que ocorre no sul da África. Apesar de não ter

sido utilizada no presente estudo, *S. capensis* compartilha alguns caracteres morfológicos com *Winthemia*, tais como cílios no terço médio da parafaciália, cerda escutelar basal divergente ou paralela à pré-apical e cerda média da face pósterodorsal da tíbia anterior maior que a cerda média da face dorsal, sendo possivelmente um sinônimo de *Winthemia*.

O padrão de distribuição mais complexo é encontrado em *Winthemia*. Reinhard (1931) afirma que as espécies americanas de *Winthemia* são fortemente homogêneas em sua morfologia, o que explicaria as politomias encontradas na árvore consenso (Fig. 5). Contudo, os clados que apresentam politomia possuem congruência em sua distribuição geográfica, com as espécies africanas mais externas seguidas por espécies paleárticas, neotropicais + neárticas e orientais + australianas (Fig. 6). O clado composto por *W. prima* **comb. n.**, *W. papuana*, *W. novaguinea*, *W. sumatrana*, *W. venusta* e *W. aurea* distribui-se desde o extremo leste asiático até a Oceania (Fig. 6), sendo relacionado a um clado maior de distribuição Neotropical e Neártica que compreende as espécies *W. occidentis*, *W. intermedia*, *W. tricolor*, *W. analis*, *W. bicrucis*, *W. angusta*, *W. authentica*, *W. okefenokeensis*, *W. trinitatis*, *W. manducae*, *W. pandurata*, *W. communis*, *W. brasiliensis* **comb. n.** e *W. metopia* **comb. n.** Espécies encontradas na região Neotropical e Australiana são difíceis de serem compreendidas do ponto de vista biogeográfico (Gressitt, 1961; Ali, 2006), sendo indicativo de uma conexão ancestral dessas áreas pela Antártida (Woodburne & Case, 1996; Sanmartín & Ronquist, 2004; Ali & Aitchison, 2009), como já observado em Tachinidae (Aldrich, 1934; Cortés, 1983). Como o clado mais externo em *Winthemia* possui distribuição Afrotropical, é provável que as espécies ancestrais tenham se dispersado em sentido norte para a região Paleártica e, posteriormente, tomando dois possíveis rumos: 1) seguiram à oeste, passando para a região Neártica, Neotropical e, utilizando a conexão da Antártida, chegaram na região Australiana e, por fim, Oriental; ou 2) seguiram à leste, passando para a Ásia, região Oriental, Australiana e, pela conexão da Antártida, chegaram na região Neotropical e alcançaram a região Neártica. Tal padrão também foi encontrado por Almeida *et al.* (2012) em abelhas da família Colletidae.

## CONCLUSÃO

A monofilia de Winthemiini foi corroborada e as relações internas de seus gêneros são representada da seguinte forma: ((*Rhaphiochaeta*, *Nemorilla*) ((*Hemisturmia* (*Avibrissosturmia*, *Triodontopyga*)) (*Smidtia*, (*Winthemia*))). São propostos como novos sinônimos de *Winthemia* os gêneros *Crypsina*, *Hemisturmiella* e *Parachetolyga*, e para *Smidtia*, os gêneros *Diotrephes* e *Chesippus*. Estudos taxonômicos, como revisões, descrições e redescrições de gêneros e espécies, ainda são necessários para vários membros de Winthemiini, sobretudo para os gêneros endêmicos, pois grande parte dos trabalhos envolvendo o grupo, ainda que importantes, estão relacionados a espécies de interesse agrícola ou econômico, catálogos regionais e associação parasito-hospedeiro (O'Hara, 2005; Toma & Nihei, 2006; Richter, 2008; Gheibi *et al.*, 2010; Hubenov, 2008; O'Hara *et al.*, 2009; Cerretti & Tschorsnig, 2010; Favretto *et al.*, 2013; Pohjoismäki & Kahanpää, 2014), embora existam algumas chaves de identificação para diferentes níveis taxonômicos (Crosskey, 1984; Tschorsnig & Herting, 1994; Cerretti *et al.*, 2012a). Uma análise biogeográfica utilizando datação molecular vai além do escopo do presente trabalho e, portanto, seria prematuro inferir a história biogeográfica evolutiva do grupo devidamente contextualizada temporalmente. Entretanto, registros fósseis nos permitiram tecer um provável cenário para a evolução de *Winthemia*, entre outros gêneros da tribo, baseando-se no relacionamento entre as espécies e a atual distribuição das mesmas.

Tradicionalmente, a morfologia da genitália feminina é pouco utilizada em Tachinidae. Alguns autores indicam que as estruturas da genitália feminina não apresentam caracteres tão informativos quanto da genitália masculina, devido à sua simplicidade morfológica (Reinhard, 1931; Guimarães, 1972; Coelho *et al.*, 1989), muito embora, tais autores raramente tenham dado ênfase ao estudo da genitália feminina.

As larvas e formas imaturas também são negligenciadas, não somente em Winthemiini ou Tachinidae, mas sobretudo em Diptera. Ainda que indicado por Thompson (1963) como possíveis fontes de caracteres, e utilizado na primeira análise cladística para Tachinidae por Cerretti *et al.* (2014), pouca informação encontra-se disponível sobre as formas imaturas de várias espécies de Tachinidae (Arthur & Powell, 1989; Michalková *et al.*, 2009).

De acordo com Heath (2008), o número de terminais utilizados em estudos filogenéticos, bem como uma amostragem geográfica abrangente, influencia diretamente na qualidade dos resultados obtidos. No presente estudo buscou-se suprir essa lacuna deixada por trabalhos filogenéticos anteriores a fim de contribuir sobre o entendimento de Tachinidae, família apontada como de difícil compreensão, seja em sua identificação, taxonomia, relacionamentos entre seus membros e classificação (Sabrosky & Arnaud, 1965; Crosskey, 1976; Wood, 1987; Cerretti *et al.* 2014).

## REFERÊNCIAS

- Abrahamovich, A. H., Díaz, N. B. & Morrone, J.J. (2004) Distributional patterns of the Neotropical and Andean species of the genus *Bombus* (Hymenoptera: Apidae). *Acta Zoológica Mexicana*, **20**, 99–117.
- Agnarsson, I. & Miller, J.A. (2008) Is ACCTRAN better than DELTRAN?. *Cladistics*, **24**, 1032–1038.
- Aldrich, J.M. (1934) Tachinidae. *Diptera of Patagonia and South Chile based mainly on material in the British Museum (Natural History)*, **7**, 1-170. British Museum (Natural History) London.
- Ali, J.R. (2006) Biogeographical and geological evidence for a smaller, completely-enclosed Pacific basin in the Late Cretaceous: a comment. *Journal of Biogeography*, **33**, 1670–1676.
- Ali, J.R. & Aitchison, J. C. (2009) Kerguelen Plateau and the Late Crataceous Southern-continent bioconnection hypothesis: tales from a topographical ocean. *Journal of Biogeography*, **36**, 1778–1784.
- Almeida, E.A.B., Pie, M.R., Brady, S.G. & Danforth, B.N. (2012) Biogeography and diversification colletid bees (Hymenoptera: Colletidae): emerging patterns from the southern end of the world. *Journal of Biogeography*, **39**, 526–544.
- Arthur, P.A. & Powel, Y.M. (1989) Descriptions of the immature stages and adult reproductive systems of *Athrycia cinerea* (Coq.) (Diptera: Tachinidae), a native parasitoid of *Mamestra configurata* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae). *The Canadian Entomologist*, **121**, 1117–1123.
- Arbogast, B. & Kenagy, G.J. (2001) Comparative phylogeography as an integrative approach to historical biogeography. *Journal of Biogeography*, **28**, 819–825.

- Belshaw, R. (1993) *Tachinid flies. Diptera: Tachinidae. Handbooks for the Identification of British Insects*, Vol. 10, Part 4a(i), 169 pp. Royal Entomological Society, London.
- Belshaw R (1994) Life history characteristics of Tachinidae (Diptera) and their effect on polyphagy. *Parasitoid Community Ecology*, Vol. 1, Oxford University Press (ed. by B.A. Hawkins and W. Sheehan), 1, 145–62. Oxford.
- Brauer, F. & Bergenstamm, J. E. von (1889) Die Zweiflugler des Kaiserlichen Museums zu Wien. IV. Vorarbeiten zu einer Monographie der Muscaria Schizometopa (exclusive Anthomyidae). *Pars I. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, **56**, 69–180.
- Bremer, K. (1994) Branch support and tree stability. *Cladistics*, **10**, 295–304.
- Cantrell, B.K. & Crosskey, R.W. (1989) Family Tachinidae. *Catalog of the Diptera of the Australasian and Oceanian Regions*, Bishop Museum Special Publication 86 (ed. by N.L. Evenhuis), pp. 733–784. Bishop Museum Press, Honolulu and EJ Brill, Leiden.
- Cerretti, P. & Tschorsnig, H.P. (2010) Annotated host catalogue for the Tachinidae (Diptera) of Italy. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A, Neue Serie*, **3**, 305–340.
- Cerretti, P., Tschorsnig, H.P., Lopresti, M. & Di Giovanni, F. (2012 a) MOSCHweb – a matrix-based interactive key to the genera of the Palearctic Tachinidae (Insecta, Diptera). *Zookeys*, **205**, 5–18.
- Cerretti, P., Wood, D.M. & O'Hara, J.E. (2012b) Neoethilla, a new genus for the first record of the Ethillini from the New World (Diptera, Tachinidae, Exoristinae). *ZooKeys*, **242**, 25–41.
- Cerretti, P., O'Hara, J.E., Wood, D.M., Shima, H., Inclan, D.J. & Stireman, J.O. (2014) Signal through the noise? Phylogeny of the Tachinidae (Diptera) as inferred from morphological evidence. *Systematic Entomology*, **39**, 335–353.
- Cavalcanti, M.J. & Gallo, V. (2008) Panbiogeographical analysis of distribution patterns in hagfishes (Craniata: Myxiniidae). *Journal of Biogeography*, **35**, 1258–1268.
- Chapco, W., Litzenberger, G. & Kuperus, W. R. (2001) A Molecular Biogeographic Analysis of the Relationship between North American Melanoploid Grasshoppers and Their Eurasian and South American Relatives. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **18**, 460–466.



- Coelho, S. M. P., deCarvalho, C. J. B. & Guimarães, J. H. (1989) Chave e sinonimias para as espécies sul-americanas de *Winthemia* Robineau-Desvoidy (Diptera, Tachinidae) com descrição de três espécies novas. *Revista Brasileira de Zoologia*, **6**, 271–296.
- Cortés, R. (1983) Tachinid flies (Diptera: Tachinidae) from Tarapacá and Antofagasta provinces, Chile III. Addendum. *Florida Entomologist* **66**, 377–389.
- Crawford, A.J. & Smith, E.N. (2005) Cenozoic biogeography and evolution in direct-developing frogs of Central America (Leptodactylidae: *Eleutherodactylus*) as inferred from a phylogenetic analysis of nuclear and mitochondrial genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **35**, 536–555.
- Crosskey, R.W. (1966) New generic and specific synonym in Australian Tachinidae (Diptera). *Proceedings of the Royal Entomological Society of London B*, **35**, 101–110.
- Crosskey, R.W. (1976) A taxonomic conspectus of the Tachinidae (Diptera) of the Oriental Region. *Bulletin of the British Museum (Natural History). Entomology Supplement* **26**, 357 pp.
- Crosskey, R.W. (1980) Family Tachinidae. *Catalogue of the Diptera of the Afrotropical Region* (ed. by R.W. Crosskey), pp. 822–882. British Museum (Natural History), London.
- Crosskey, R.W. (1984) Annotated keys to the genera of Tachinidae (Diptera) found in tropical and southern Africa. *Annals of the Natal Museum*, **26**, 189–337.
- Davis, C.C., Bell, C.D., Mathews, S. & Donoghue, M.J. (2002) Laurasian migration explains Gondwanan disjunctions: Evidence from Malpighiaceae *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **99**, 6833–6837.
- de Pinna, M.C.C. (1991) Concepts and tests of homology in the cladistics paradigm. *Cladistics*, **7**, 367–394.
- Evenhuis, N.L. (1994) *Catalogue of the fossil flies of the world (Insecta: Diptera)*, 600 pp. Backhuys Publishers, Leiden.
- Favretto, M.A., Santos, E.B. & Geuster, C.J. (2013) Entomofauna do Oeste do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Entomobrasilis*, **6**, 42–63.
- Fitch, W.N. (1971) Toward defining the course of evolution, minimum change for a specified tree topology. *Systematic Zoology*, **20**, 406–416.

- Gheibi, M., Ostovan, H. & Kamali, K. (2010) A contribution to the tachinid flies of the subfamilies Exoristinae and Tachininae (Diptera: Tachinidae) from Fars province, Iran. *Turkish Journal of Zoology*, **34**, 35–43.
- Goloboff, P.A. (1993) Estimating character weights during tree search. *Cladistics*, **9**, 83–91.
- Goloboff, P., Farris, S. & Nixon, K. (2003) *T.N.T.: Tree Analysis Using New Technology*, Version 1.1 [WWW document]. URL <http://www.lillo.org.ar/phylogeny/> [acessado em 26 de março de 2016].
- Gressitt, J.L. (1961) Problems in the Zoogeography of Pacific and Antarctic insects. *Pacific Insects Monograph*, **2**, 1–94.
- Guimarães, J.H. (1971) Family Tachinidae (Larvaevoridae). *A Catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*, Vol. 104., 333 pp. Museu de Zoologia, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo.
- Guimarães, J.H. (1972) A revision of the genus *Winthemia* Robineau-Desvoidy in America North of Mexico (Diptera, Tachinidae). *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo*, **22**, 27–112.
- Guimarães, J.H. (1983) Contribution to the knowledge of the South American Winthemiini (Diptera, Tachinidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, **27**, 225–242.
- Gurney, A. B.; Kramer J. P. & Steyskal G. C. (1964) Some techniques for the preparation, Study and Storage in Microvials of insect Genitalia. *Annual Entomological Society American*, **57**, 240–242.
- Haseyama, K.L., Wiegmann, B.M., Almeida, E.A. & de Carvalho, C.J. (2015) Say goodbye to tribes in the new house fly classification: A new molecular phylogenetic analysis and an updated biogeographical narrative for the Muscidae (Diptera). *Molecular Phylogenetic and Evolution*, **89**, 1–12.
- Heads, M. (2009) Inferring biogeographic history from molecular phylogenies, *Biological Journal of the Linnean Society*, **98**, 757–774.
- Heath, T.A., Hedtke, S.M. & Hillis, D.M. (2008) Taxon sampling and the accuracy of phylogenetic analyses. *Journal of Systematics and Evolution*, **46**, 239–257.
- Herting, B. (1984) Catalogue of Palearctic Tachinidae (Diptera). *Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde, Serie A (Biologie)*, **369**, 228 pp.
- Herting, B. (1957) Die Raupenfliegen (Tachiniden) Westfalens und des Emslandes. *Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster*, **19**, 1-40.

- Herting, B. & Dely-Draskovits, A. (1993) Family Tachinidae. *Catalogue of Palaearctic Diptera, Volume 13: Anthomyiidae – Tachinidae* (ed. by A. Soós and L. Papp), pp. 118–458. Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- Hubenov, Z. (2008) Composition and zoogeographical characteristics of the family Tachinidae (Diptera: Insecta) in Serbia and Bulgaria. *Advances in Arachnology and Developmental Biology*, **12**, 375–394.
- Kirby, M.X., Jones, D.S. & MacFadden, B.J. (2008) Lower Miocene Stratigraphy along the Panama Canal and its bearing on the Central American Peninsula. *PLoS One*, **3**(7), e2791.
- Matthews, J.V. Jr. (1979) Tertiary and Quaternary environments: historical background for an analysis of the Canadian insect fauna. *Canada and Its Insect Fauna*, ed. HV Danks, pp. 31–86. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, **108**, 573 pp.
- Mellini, E. (1957) Studi sui Ditteri Larvevoridi. IV. *Ptilopsina nitens* Zett. parassita di *Plagioderma versicolor* Laich. (Coleoptera Chrysomelidae). *Bollettino dell'Istituto di Entomologia della Università degli Studi di Bologna*, **22**, 135–176.
- Mesnil, L.P. (1939) Essai sur les tachinaires (Larvaevoridae). *Monographies Publi'ees par les Stations et Laboratoires de Recherches Agronomiques*, **7**, 67
- Mesnil, L.P. (1944–1956) 64g. Larvaevorinae (Tachininae). [I. Salmaciini.]. *Die Fliegen der Palaearktischen Region*, **10**, 21–554
- Michalková, V., Valigurová, A., Dindo, M.L. & Vanhara, J. (2009) Larval morphology and anatomy of the parasitoid *Exorista larvarum* (Diptera: Tachinidae), with an emphasis on cephalopharyngeal skeleton and digestive tract. *Journal of Parasitology*, **95**, 544–554.
- Nihei, S.S. & Carvalho, J.B.C. (2004) Taxonomy, cladistic and biogeography of *Coenosopsia* Malloch (Diptera, Anthomyiidae) and its significance to the evolution of anthomyiids in the Neotropics. *Systematic Entomology*, **29**, 260–275.
- Nihei, S.S. & Carvalho, J.B.C. (2005) Distributional patterns of the Neotropical fly genus *Polietina* Schnabl & Dziedzicki (Diptera, Muscidae): a phylogeny-supported analysis using panbiogeographic tools. *Papéis Avulsos de Zoologia*, **45**, 313–326.
- Nixon, K.C. (2002) *Winclada*, v. 1.00.08. Published by the Author, Ithaca, New York.

- Nylander, J.A.A., Olsson, U., Alström, P. & Sanmartín, I. (2008) Accounting for phylogenetic uncertainty in biogeography: a Bayesian approach to Dispersal-Vicariance analysis of the Thrushes (Aves: *Turdus*). *Systematic Entomology*, **57**, 257–268.
- O'Hara, J.E. (1985) Oviposition strategies in the Tachinidae, a family of beneficial parasitic flies. *University of Alberta Agriculture and Forestry Bulletin*, **8**, 31–34.
- O'Hara, J.E. (1989) Systematics of the genus group taxa of the Siphonini (Diptera: Tachinidae). *Quaestiones Entomologicae*, **25**, 1–229.
- O'Hara, J.E. (2005) A review of the tachinid parasitoids (Diptera: Tachinidae) of Nearctic *Choristoneura* species (Lepidoptera: Tortricidae), with keys to adults and puparia. *Zootaxa*, **938**: 1–46.
- O'Hara, J.E. (2010) World genera of the Tachinidae (Diptera) and their regional occurrence. Version 5.0. *PDF document*, 74 pp. [Publish on the Internet]
- O'Hara, J.E. (2013) History of tachinid classification (Diptera, Tachinidae). *ZooKeys*, **316**, 1–34.
- O'Hara, J.E. & Cerretti, P. (2016) Annotated catalogue of the Tachinidae (Insecta, Diptera) of the Afrotropical region, with the description of seven new genera. *ZooKeys*, **575**, 1–344.
- O'Hara, J.E. & Wood, D.M. (2004) Catalogue of the Tachinidae (Diptera) of America north of Mexico. *Memoirs on Entomology, International*, **18**, iv + 410 pp.
- O'Hara, J.E., Shima, H. & Zhang, C.-t. (2009) Annotated catalogue of the Tachinidae (Insecta: Diptera) of China. *Zootaxa*, **2190**: 1–236.
- Pohjoismäki, J. & Kahanpää, J. (2014) Checklist of the superfamilies Oestroidea and Hippoboscoidea of Finland (Insect, Diptera). *ZooKeys*, **441**, 383–408.
- Patterson, C. (1982) Morphological characters and homology. Problems of Phylogenetic Reconstruction (ed. by K.A. Joysey and A.E. Friday), pp. 21–74. Academic Press, London.
- Prendini, L. (2001) Species or supraspecific taxa as terminal in cladistics analysis? Groundplans vs exemplars revisited. *Systematic Biology*, **50**, 290–300.
- Reinhard, H. J. (1931) Revision of the American parasitic flies belonging to the genus *Winthemia*. *Proceedings U. S. National Museum*, **79**, 1–55.
- Richter, V.A. (2008) On the Tachinid Fauna of the Southeastern Part of European Russia (Diptera, Tachinidae) *Entomological Review*, **88**, 97–107.

- Rokas, A., Krüger, D. & Carroll, S.B. (2005) Animal evolution and the molecular signature of radiations compressed in time. *Science*, **310**, 1933–1938.
- Rokas, A. & Carroll, S.B. (2006) Bushes in the tree of life. *PLoS Biology*, **4**, e352
- Rondani, C. (1856) *Dipterologiae Italicae Prodromus. Vol: I. Genera italica ordinis Dipteriorum ordinatim disposita et distincta et in familias et stirpes aggregata*. 226 pp. A. Stocchi, Parmae [= Parma].
- Sabrosky, C.W. & Arnaud, P.H. Jr. (1965) Family Tachinidae (Larvaevoridae). A *Catalog of the Diptera of America North of Mexico*, Agriculture Handbook 276 (ed. by A. Stone, C.W. Sabrosky, W.W. Wirth, R.H. Foote and J.R. Coulson), pp. 961–1108. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Washington, DC.
- Sanmartín, I., Enghoff, H. & Ronquist, F. (2001) Patterns of animal dispersal, vicariance and diversification in the Holarctic. *Biological Journal of the Linnean Society*, **73**, 345–390.
- Sanmartín, I. & Ronquist, F. (2004) Southern Hemisphere biogeography inferred by event-based models: plant versus animal patterns. *Systematic Biology*, **53**, 216–243.
- Shima, H. (1992) The genus *Winthemia* (Diptera, Tachinidae) from Yunnan Province, China. *Japanese Journal of Entomology*, **60**, 207–228.
- Shima, H. (1996) A systematic study of the tribe Winthemiini from Japan (Diptera Tachinidae). *Beiträge zur Entomologie*, **46**, 169–235.
- Stireman, J. O. (2002) Phylogenetic relationships of tachinid flies in subfamily Exoristinae (Tachinidae: Diptera) based on 28s rDNA and elongation factor-1 $\alpha$ . *Systematic Entomology*, **27**, 409–435.
- Stireman, J.O. III, O'Hara, J.E. & Wood, D.M. (2006) Tachinidae: evolution, behavior, and ecology. *Annual Review of Entomology*, **51**, 525–555.
- Stireman, J.O. III, Greeney, H.F. & Dyer, L.A. (2009) Species richness and host associations of Lepidoptera-attacking Tachinidae in the northeast Ecuadorian Andes. *Journal of Insect Science*, **9**, 1–19.
- Tachi, T. & Shima, H. (2010) Molecular phylogeny of the subfamily Exoristinae (Diptera, Tachinidae), with discussions on the evolutionary history of female oviposition strategy. *Systematic Entomology*, **35**, 148–163.
- Thompson, W.R. (1963) The Tachinids of Trinidad IV. Winthemiines. V. Siphosturmiines and Masiphyiines. *Canadian Entomologist*, **95**, 953–995.

- Toma, R. & Nihei, S.S. (2006) Catálogo do material-tipo de Tachinidae (Diptera) depositado o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. *Revista Brasileira de Entomologia*, **50**, 240–256.
- Tothill, J. D. (1912) Systematic notes on North American Tachinidae. *The Canadian Entomologist*, **44**, 1–5.
- Townsend, C.H.T. (1913) Inquiry into the relationships and taxonomy of the muscoid flies. *The Canadian Entomologist*, **45**, 37–57.
- Townsend, C.H.T. (1927) Synopse dos gêneros muscoideos da região humida tropical da America, com gêneros e espécies novas. *Revista do Museu Paulista*, **15**: 203–385.
- Tschorsnig, H.P. (1985) Taxonomie forstlich wichtiger Parasiten: Untersuchungen zur Struktur des mannlichen Postabdomens der "Raupenfliegen (Diptera, Tachinidae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie)*, **383**, 1–137.
- Tschorsnig, H.P. & Richter, V.A. (1998) Family Tachinidae. *Contribution to a Manual of Palaearctic Diptera (With Special Reference to Flies of Economic Importance)*, Vol. 3: *Higher Brachycera* (ed. by L. Papp and B. Darvas), pp. 691–827. Science Herald, Budapest.
- Tschorsnig, H.P. & Herting, B. (1994) Die Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae) Mitteleuropas: Bestimmungstabellen und Angaben zur Verbreitung und Ökologie der einzelnen Arten. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie)*, **506**, 1–170.
- Vawter, L. & Brown, W.M. (1986) Nuclear and mitochondrial DNA comparisons reveal extreme rate variation in the molecular clock. *Science*, **234**: 194–196.
- Whitfield, J.B. & Lockhart, P.J. (2007) Deciphering ancient rapid radiations. *Trends In Ecology & Evolution*, **22**, 258–265.
- Whitfield, J.B. & Kjer, K.M. (2008) Ancient rapid radiations of insects: challenges for phylogenetic analysis. *Annual Review of Entomology*. **53**, 449–472.
- Winkler, I.S, Blaschke, J.D., Davis, D.J., *et al.* (2015) Explosive radiation or uninformative genes? Origin and early diversification of tachinid flies (Diptera: Tachinidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **88**, 38–54.
- Wood, D.M. (1987) Rhinophoridae. *Manual of Nearctic Diptera*, Vol. 2, Research Branch, Agriculture Canada, Monograph 28 (ed. by J.F. McAlpine, B.V. Peterson, G.E. Shewell, H.J. Teskey, J.R. Vockeroth and D.M. Wood), pp. 1187–1191. Canadian Government Publishing Centre, Hull.

- Wood, D. M. & Zumbado M. (2010) Tachinidae (Tachinid Flies, Parasitic Flies). *Manual of Central American Diptera*, Vol. 2, National Research Council Press (ed. by B.V. Brown, A. Borkent, J. M. Cumming, D. M. Wood, N. E. Woodley, & M. Zumbado), pp. 1343–1417, Ottawa, Canada.
- Woodburne, M.O. & Case, J. (1996) Dispersal, vicariance, and the Late Cretaceous, to Early Tertiary land mammal biogeography from South America to Australia. *Journal of Mammalian Evolution*, **3**, 121–161.

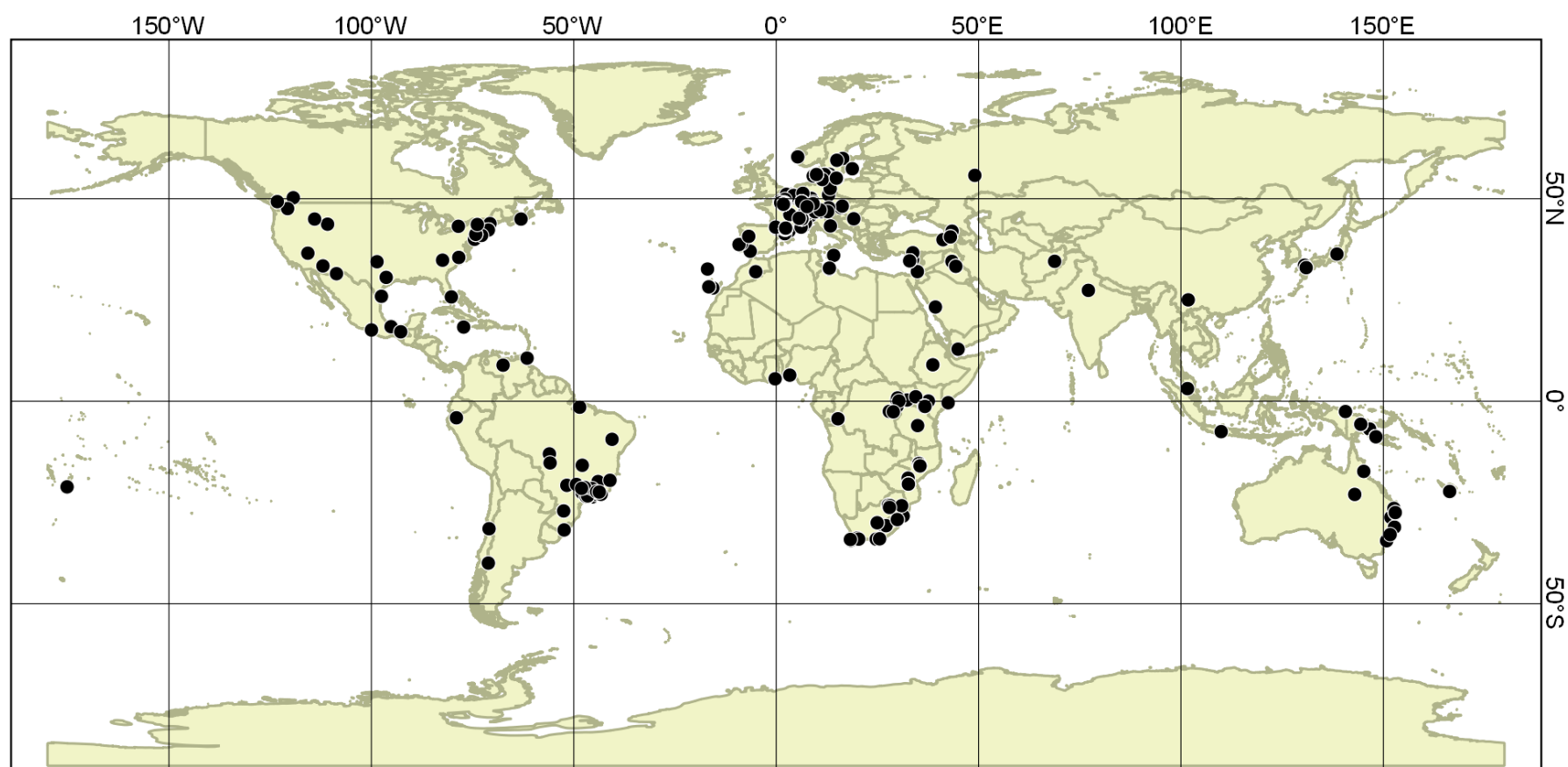


Figura 1. Distribuição geográfica dos exemplares de Winthemiini (Tachinidae, Exoristinae) utilizados no presente estudo.



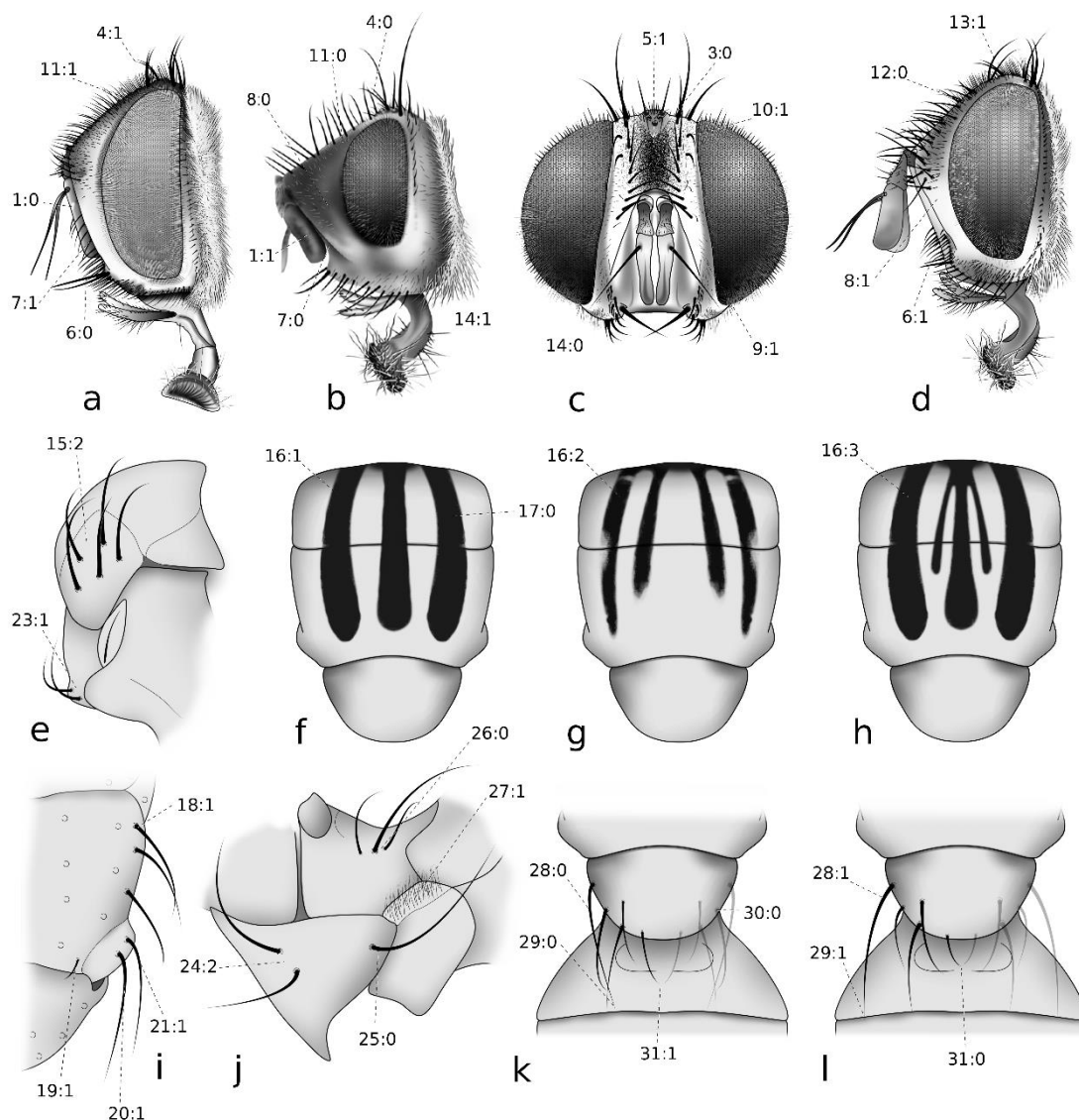


Figura 2. Caracteres morfológicos utilizados na análise cladística de Winthemiini. Cabeça: a. *Hemisturmia brasiliensis*, vista lateral; b. *Rhapsiochaeta breviseta*, vista lateral; c. *Winthemia brasiliensis* **comb. n.**, vista frontal; d. *Avibrissosturmia avida*, vista lateral. Vista lateral do tórax: e. *Hemisturmia brasiliensis*. Faixas longitudinais pré-suturais em vista dorsal: f. *Nemorilla maculosa*; g. *Winthemia angusta*; h. *Triodontopyga vorax*. Vista dorsal direita do mesonoto evidenciando as cerdas supra-ales, pós-supra-alar e calo pós-alar: i. *Winthemia metopia* **comb. n.** Vista lateral do tórax evidenciando o catepisterno, anepímero e catepímero: j. *Triodontopyga tridens*. Vista dorsal do escutelo: k. *Hemisturmia carcelioides*; l. *Winthemia angusta*. Os números indicam o caráter e seu estado.

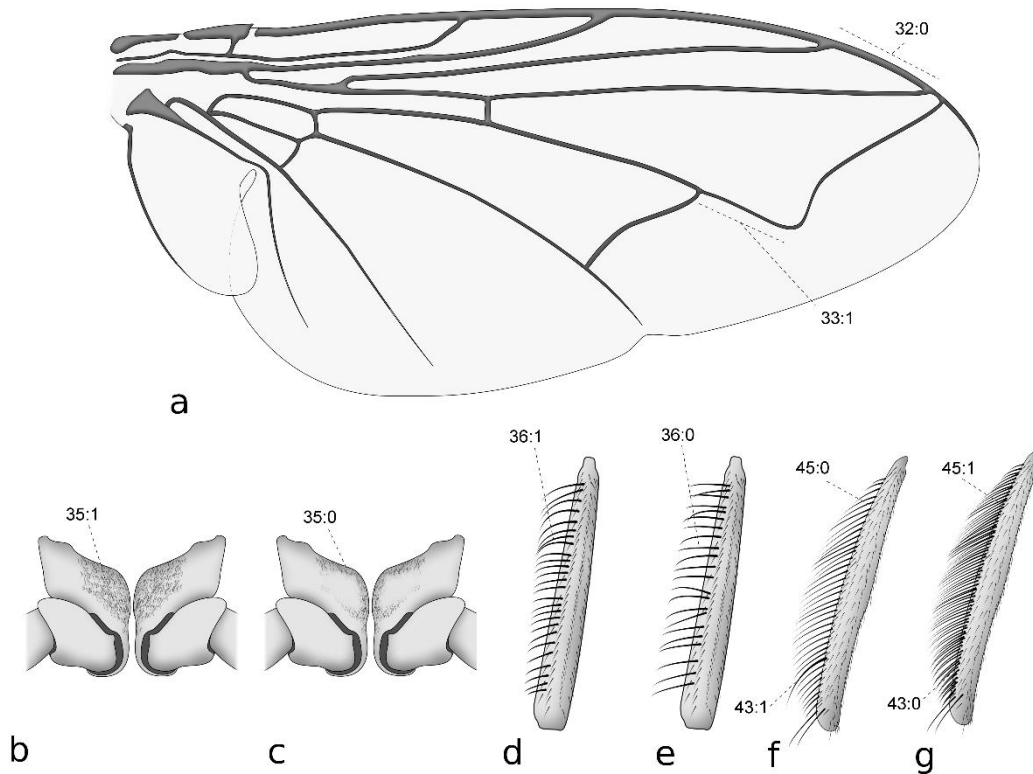


Figura 3. Asa e pernas. Venação alar: a. *Triodontopyga tridens*. Vita ventral da coxa anterior: b. *Triodontopyga tridens*; c. *Hemisturmia carcelioides*. Vista dorsal da tíbia anterior: d. *Nemorilla floralis*; e. *Winthemia conformis*. Vista anterior da tíbia posterior: f. *Nemorilla afra*; g. *Avibrissosturmia nigra*. Os números indicam o caráter e seu estado.

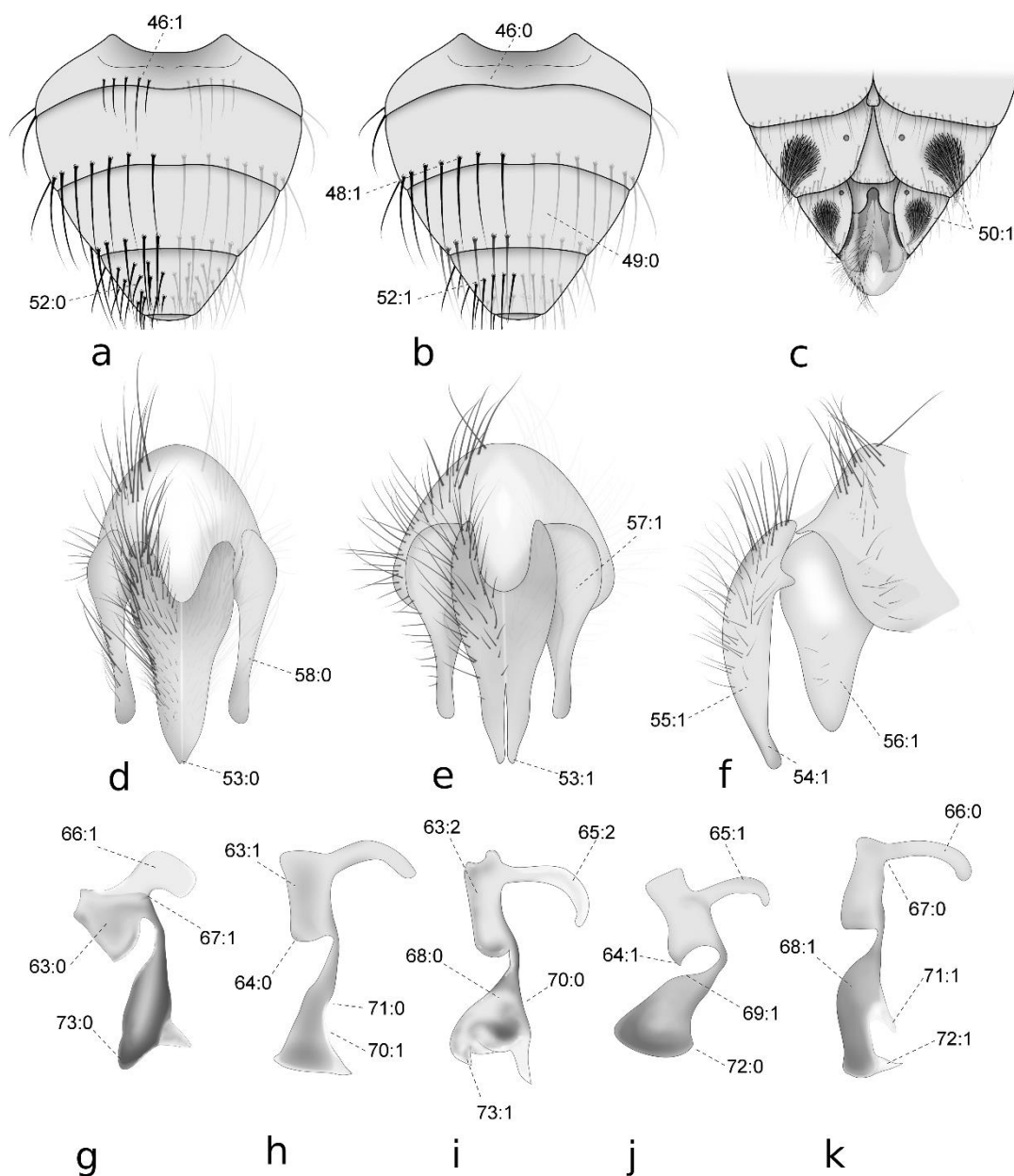


Figura 4. Abdome e genitália masculina. Vista dorsal do abdome: a. *Winthemia conformis*; b. *Triodontopyga vibrissata*. Vista ventral do abdome: c. *Winthemia angusta*. Vista posterior do epandrio, placa cercal e surstylos: d. *Winthemia quadrata*; e. *Hemisturmia carcelioides*. Vista lateral do epandrio, placa cercal e surstylos: f. *Hemisturmia carcelioides*. Vista lateral do edeago: g. *Smidtia capensis*; h. *Winthemia occidentis*; i. *Triodontopyga vorax*; j. *Nemorilla afra*; k. *Winthemia aurea*. Os números indicam o caráter e seu estado.



Figura 5. Árvore de consenso dos resultados obtidos na análise cladística de Winthemiini, com pesagem igual dos caracteres. Números abaixo dos ramos correspondem ao valor de Suporte de Bremer (SB); SB =1 foi suprimido do cladograma.

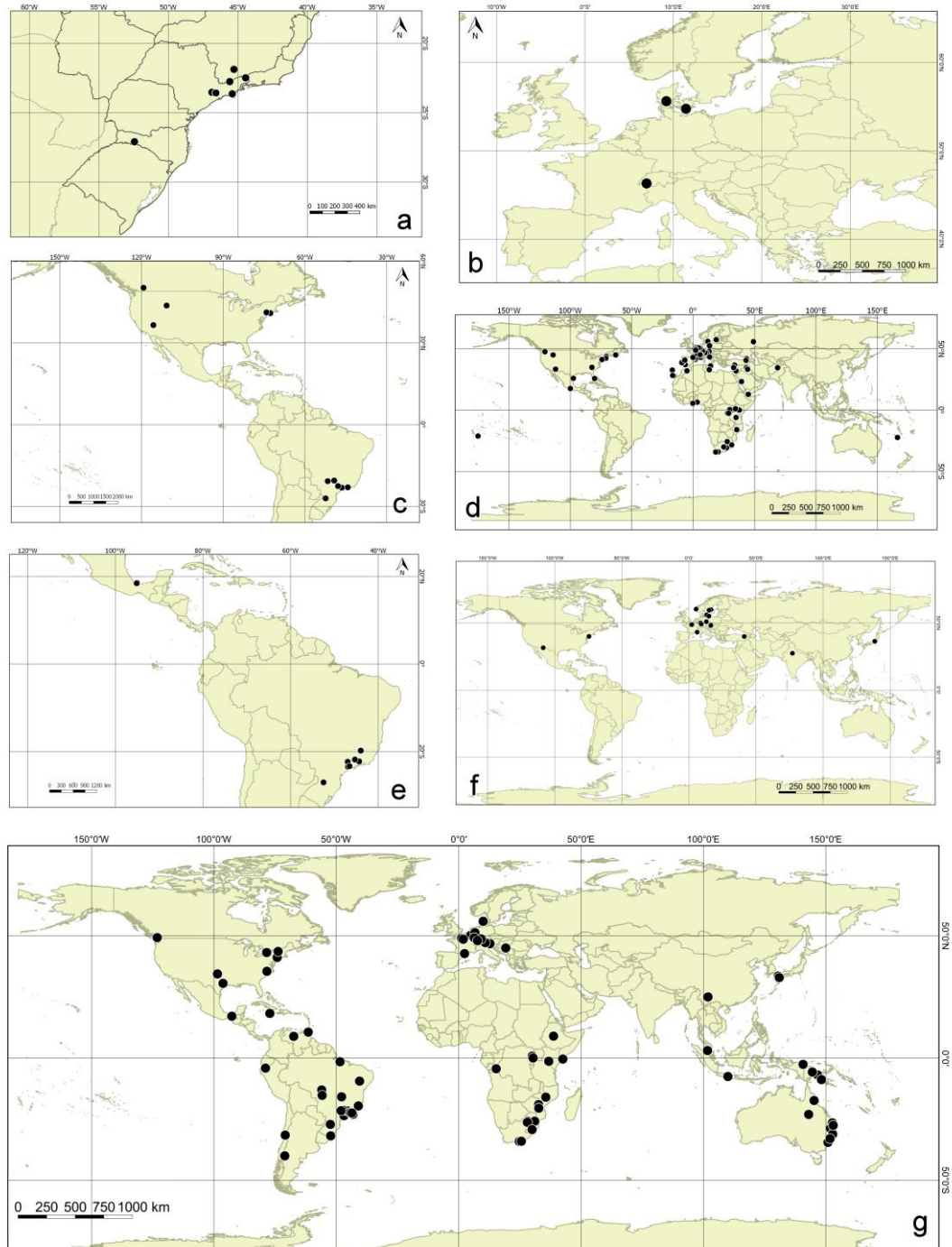


Figura 6. Distribuição geográfica dos gêneros de Winthemiini (baseado nos exemplares utilizados na análise cladística): a. *Avibrissosturmia*; b. *Rhaphiochaeta*; c. *Hemisturmia*; d. *Nemorilla*; e. *Triodontopyga*; f. *Smidia*; g. *Winthemia*.

Tabela 1. Lista dos gêneros e espécies de Winthemiini com suas respectivas distribuições geográficas. **X** = espécies escolhidas como terminais. Regiões biogeográficas: Ne = Neotropical; Na = Neártica; Pa = Paleártica; Af = Afrotropical; Or = Oriental; Au = Australiana.

<b>Táxons</b>	<b>Ne</b>	<b>Na</b>	<b>Pa</b>	<b>Af</b>	<b>Or</b>	<b>Au</b>
<i>Avibrissosturmia</i> Townsend, 1927						
<i>A. avida</i> Townsend, 1927	<b>X</b>					
<i>A. lanei</i> Guimarães, 1983						
<i>A. lopesi</i> Guimarães, 1983	<b>X</b>					
<i>A. nigra</i> Guimarães, 1983	<b>X</b>					
<i>A. plaumanni</i> Guimarães, 1983	<b>X</b>					
<i>A. vexans</i> (Curran, 1934)						
<i>Chesippus</i> Reinhard, 1967						
<i>C. notialis</i> Reinhard, 1967		<b>X</b>				
<i>Crypsina</i> Brauer & Bergenstamm, 1889						
<i>C. prima</i> Brauer & Bergenstamm, 1889			<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<i>Diotrephes</i> Reinhard, 1964						
<i>D. atriventris</i> (Walker, 1853)		<b>X</b>				
<i>D. formosus</i> Reinhard, 1964						
<i>Euwinthemia</i> Blanchard, 1963						
<i>E. kreibohmi</i> (Blanchard, 1942)						
<i>Hemisturmia</i> Townsend, 1927						
<i>H. americana</i> (Curran, 1927)						
<i>H. brasiliensis</i> (Guimarães, 1983)	<b>X</b>					
<i>H. carcelioides</i> Townsend, 1927	<b>X</b>					
<i>H. flavipalpis</i> Guimarães, 1983						
<i>H. parva</i> (Bigot, 1889)		<b>X</b>				
<i>H. scissilis</i> (Reinhard, 1962)						
<i>Hemisturmiella</i> Guimarães, 1983						
<i>H. brasiliana</i> Guimarães, 1983	<b>X</b>					

<i>Hemiwinthemia</i> Villeneuve, 1938						
<i>H. calva</i> Villeneuve, 1938						
<i>Nemorilla</i> Rondani, 1856						
<i>N. afra</i> Curran, 1939				X		
<i>N. angustipennis</i> (Townsend, 1927)						
<i>N. aquila</i> Shima, 1996						
<i>N. chrysopollinis</i> Chao & Shi, 1982						
<i>N. cruciata</i> (Wiedemann, 1930)				X		
<i>N. floralis</i> (Fallén, 1810)			X			
<i>N. insolens</i> Aldrich & Webber, 1924						
<i>N. insulata</i> Shima, 1996						
<i>N. maculosa</i> (Meigen, 1824)			X			
<i>N. nemorilloides</i> (Bezzi, 1923)						
<i>N. oceanica</i> Curran, 1929						X
<i>N. parva</i> (Coquillett, 1897)						
<i>N. pyste</i> (Walker, 1849)		X				
<i>N. ruficornis</i> (Thompson, 1869)						
<i>N. trivittata</i> (Wiedemann, 1830)						
<i>N. trivittata</i> (Wulp, 1890) [homonímia]						
<i>Orasturmia</i> Reinhard, 1947						
<i>O. vallicola</i> Reinhard, 1947						
<i>Parachetolyga</i> Bischof, 1903						
<i>P. metopia</i> Bischof, 1904	X					
<i>Procarcelia</i> Townsend, 1927						
<i>P. brasiliensis</i> Townsend, 1927						
<i>Protypophaemyia</i> Blanchard, 1963						
<i>P. haywardi</i> (Blanchard, 1942)						
<i>P. townsendi</i> Blanchard, 1963						
<i>Rhaphiochaeta</i> Brauer & Bergenstamm, 1889						
<i>R. breviseta</i> (Zetterstedt, 1838)			X			
<i>Smidtia</i> Robineau-Desvoidy, 1830						

<i>S. amoena</i> (Meigen, 1824)			X			
<i>S. amurensis</i> (Rorisova, 1962)						
<i>S. antennalis</i> Shima, 1996						
<i>S. candida</i> Chao & Liang, 2003						
<i>S. capensis</i> (Schiner, 1868)						
<i>S. conspersa</i> (Meigen, 1824)			X			
<i>S. fukushii</i> Shima, 1996						
<i>S. fusciventris</i> Shima, 1996						
<i>S. gemina</i> (Mesnil, 1949)						
<i>S. harai</i> Shima, 1996						
<i>S. japonica</i> (Mesnil, 1957)						
<i>S. laeta</i> (Mesnil, 1963)						
<i>S. laticauda</i> (Mesnil, 1963)						
<i>S. latifrons</i> (Richters, 1972)						
<i>S. longicauda</i> Chao & Liang, 2003						
<i>S. magnicornis</i> Mesnil, 1967						
<i>S. orientalis</i> (Borisova, 1962)			X			
<i>S. pauciseta</i> Shima, 1996						
<i>S. trisetosa</i> Shima, 1996			X			
<i>S. varipes</i> (Mesnil, 1957 )						
<i>S. verna</i> Kocha, 1971						
<i>S. winthemoides</i> (Mesnil, 1949)						
<i>S. yichunensis</i> Chao & Liang, 2003						
<i>S. zimini</i> (Mesnil, 1963)						
<i>Triodontopyga</i> Townsend, 1927						
<i>T. flavolimbata</i> (Bigot, 1889)						
<i>T. friburguensis</i> Guimarães, 1983	X					
<i>T. lenkoi</i> Guimarães, 1983	X					
<i>T. montei</i> Guimarães, 1983						
<i>T. obscurata</i> Guimarães, 1983	X					
<i>T. tridens</i> Townsend, 1927	X					



<i>T. trinitatis</i> Thompson, 1963						
<i>T. vibrissata</i> Guimarães, 1983	X					
<i>T. vorax</i> (Wiedemann, 1830)	X					
<i>Winthemia</i> ROBINEAU-DESVOIDY, 1830						
<i>W. abdominalis</i> (Townsend, 1919)						
<i>W. alabamae</i> (Townsend, 1940)						
<i>W. amplipilosa</i> (Curran, 1928)						
<i>W. analis</i> (Macquart, 1846)	X					
<i>W. analiselia</i> Thompson, 1963						
<i>W. andersoni</i> Guimarães, 1972						
<i>W. angusta</i> Coelho, Guimarães & Carvalho, 1989	X					
<i>W. angusta</i> Shima, 1992 [homonímia]						
<i>W. antennalis</i> Coquillett, 1902						
<i>W. aureonigra</i> Thompson, 1963						
<i>W. aurea</i> Shima, Chao & Zhang, 1992			X			
<i>W. aurifrons</i> Guimarães, 1972						
<i>W. australis</i> Mesnil, 1949						
<i>W. authentica</i> Coelho, Guimarães & Carvalho 1989	X					
<i>W. bicrucis</i> (Townsend, 1932)	X					
<i>W. bohemani</i> (Zetterstedt, 1844)						
<i>W. borealis</i> Reinhard, 1931						
<i>W. brasiliensis</i> (Townsend, 1927)						
<i>W. brevicornis</i> Shima, Chao & Zhiang, 1992						
<i>W. brevipennis</i> Shima, 1996						
<i>W. caledoniae</i> Mesnil, 1969						
<i>W. candida</i> Mesnil, 1977						
<i>W. cecropia</i> (Riley, 1870)						
<i>W. ciligera</i> ROBINEAU-DESVOIDY, 1830						
<i>W. citheroniae</i> Sabrosky, 1948						
<i>W. claripilosa</i> (Austen, 1909)						
<i>W. communis</i> Thompson, 1963	X					

<i>W. conformis</i> (Curran, 1928)				X		
<i>W. consobrina</i> (Wulp, 1890)						
<i>W. cruentata</i> (Rondani, 1859)			X			
<i>W. cuyana</i> (Blanchard, 1963)						
<i>W. cylindrica</i> (Villeneuve, 1938)						
<i>W. dasyops</i> (Wiedemann, 1824)						
<i>W. datanae</i> (Townsend, 1892)						
<i>W. deilephila</i> (Osten Sacken, 1887)						
<i>W. diversoides</i> Baranov, 1932						
<i>W. dubiosa</i> Thompson, 1963						
<i>W. duplicata</i> Reinhard, 1931						
<i>W. elegans</i> (Bigot, 1857)						
<i>W. erythropyga</i> (Bigot, 1889)						
<i>W. erythrura</i> (Meigen, 1838)						
<i>W. fasciculata</i> Villeneuve, 1921						
<i>W. floridensis</i> Guimarães, 1972						
<i>W. fulvidapex</i> (Bigot, 1889)						
<i>W. fumiferanae</i> (Tothill, 1912)						
<i>W. geminata</i> (Brauer & Bergenstamm, 1889)						
<i>W. grioti</i> (Blanchard, 1963)						
<i>W. hokkaidensis</i> Baranov, 1939						
<i>W. ignicornis</i> Mesnil, 1977						
<i>W. ikezakii</i> Shima, 1996						
<i>W. imitator</i> Reinhard, 1931						
<i>W. infesta</i> (Williston, 1885)						
<i>W. intermedia</i> Reinhard, 1931	X	X				
<i>W. intonsa</i> Reinhard, 1931						
<i>W. jacentkovkyi</i> Mesnil, 1949						
<i>W. javana</i> (Bigot, 1885)						
<i>W. lateralis</i> (Macquart, 1843)						
<i>W. latevittata</i> (Wulp, 1890)						

<i>W. latimana</i> (Wulp, 1890)						
<i>W. leucanae</i> (Kirkpatrick, 1861)						
<i>W. madecassa</i> Mesnil, 1949						
<i>W. mallochi</i> Baranov, 1932						
<i>W. manducaae</i> Sabrosky & DeLoach, 1970		X				
<i>W. marginalis</i> Shima, Chao & Zhiand, 1992						
<i>W. masicerana</i> (Villeneuve, 1937)						
<i>W. mediocris</i> Shima, 1996						
<i>W. militaris</i> (Walsh, 1861)						
<i>W. miyatakei</i> Shima, 1996						
<i>W. montana</i> Reinhard, 1931						
<i>W. novaguinea</i> Cantrell, 1989						X
<i>W. neowinthemioides</i> (Townsend, 1928)						
<i>W. obscurella</i> (Wulp, 1890)						
<i>W. occidentis</i> Reinhard, 1931		X				
<i>W. okefenokeensis</i> Smith, 1916		X				
<i>W. ostensackenii</i> (Kirkpatrick, 1861)						
<i>W. pacifica</i> Malloch, 1935						
<i>W. palpalis</i> Townsend, 1927						
<i>W. pandurata</i> Coelho, Guimarães & Carvalho	X					
<i>W. papuana</i> Mesnil, 1969						X
<i>W. paraguayensis</i> (Townsend, 1928)						
<i>W. patagonica</i> (Blanchard, 1963)	X					
<i>W. peruviana</i> (Townsend, 1928)						
<i>W. picea</i> (Walker, 1852)						
<i>W. pilosa</i> (Villeneuve, 1910)						
<i>W. pinguoides</i> (Townsend, 1934)						
<i>W. pinguis</i> (Fabricius, 1805)						
<i>W. polita</i> Reinhard, 1931						
<i>W. pollinosa</i> Thompsom, 1963						
<i>W. proclinata</i> Shima, Chao & Zhang, 1992						

<i>W. pyrrhopyga</i> (Wiedemann, 1819)						
<i>W. quadrata</i> (Wiedemann, 1830)				X		
<i>W. quadripustulata</i> (Fabricius, 1794)		X	X			
<i>W. queenslandica</i> Cantrell, 1989						
<i>W. reinhardi</i> Guimarães, 1972						
<i>W. remittens</i> (Walker, 1859)						
<i>W. rufiventris</i> (Macquart, 1850)						
<i>W. roblei</i> Valencia, 1972						
<i>W. rubra</i> Vimmer & Soukup, 1940						
<i>W. rubricornis</i> (Wulp, 1890)						
<i>W. ruficornis</i> (Blanchard, 1942)						
<i>W. ruficruca</i> (Villeneuve, 1916)						
<i>W. rufilatera</i> (Rondani, 1850)						
<i>W. rufiventris</i> (Macquart, 1849)						
<i>W. rufonotata</i> (Bigot, 1889)						
<i>W. rufopicta</i> (Bigot, 1889)		X				
<i>W. sexualis</i> Curran, 1927						
<i>W. singularis</i> Reinhard, 1931						
<i>W. sinuata</i> Reinhard, 1931		X				
<i>W. solomica</i> Baranov, 1938						
<i>W. sororcula</i> (Wulp, 1890)						
<i>W. speciosa</i> (Egger, 1861)						
<i>W. subpicea</i> (Walker, 1852)						
<i>W. sumatrana</i> (Townsend, 1927)					X	
<i>W. terrosa</i> Villeneuve, 1913						
<i>W. tessellata</i> (Wulp, 1890)						
<i>W. texana</i> Reinhard, 1931						
<i>W. trichopareia</i> (Schiner, 1868)						
<i>W. tricolor</i> (Wulp, 1890)	X	X				
<i>W. trinitatis</i> Thompson, 1963	X					
<i>W. variegata</i> (Meigen, 1824)						

<i>W. variegata</i> (Wulp, 1890)						
<i>W. venusta</i> (Meigen, 1824)			X			
<i>W. venustoides</i> Mesnil, 1967						
<i>W. verticillata</i> Shima, Chao & Zhiang, 1992						
<i>W. vesiculata</i> (Townsend, 1916)						
<i>W. xanthocera</i> (Wiedemann, 1830)						

Tabela 2. Valores obtidos nas análises de pesagem igual e implícita para: constante de concavidade (k), número de árvores obtidas (NA), fit, número de passos (NP), índices de retenção (IR) e consistência (IC).

K	NA	fit	NP	IR	IC
0	8	39.09	448	0.645	0.205
1	1	50.88	475	0.618	0.194
2	1	43.23	467	0.626	0.197
3	1	37.81	455	0.638	0.202
4	1	33.69	453	0.640	0.203
5	1	30.47	453	0.640	0.203
6	1	27.85	446	0.647	0.206
7	1	25.65	446	0.647	0.206
8	1	23.80	446	0.647	0.206
9	1	22.22	446	0.647	0.206
10	1	20.84	445	0.648	0.207
15	1	15.95	445	0.648	0.207
20	1	12.95	445	0.648	0.207

**ANEXOS** Anexo 1. Lista de material examinado para o grupo interno da análise cladística de Winthemiini. N = número de exemplares.

Táxon	N	Localidade			Coleção
<i>Avibrissosturmia avida</i> Townsend, 1927	1	Brasil	São Paulo	Caraguata-tuba	MZSP
<i>Avibrissosturmia avida</i> Townsend, 1927	1	Brasil	Rio de Janeiro	Rezende	MZSP
<i>Avibrissosturmia avida</i> Townsend, 1927	1	Brasil	Santa Catarina	Nova Teutônia	MZSP
<i>Avibrissosturmia avida</i> Townsend, 1927	1	Brasil	São Paulo	Barueri	MZSP
<i>Avibrissosturmia lopesi</i> Guimarães, 1983	1	Brasil	Minas Gerais	Cambuquira	MZSP
<i>Avibrissosturmia nigra</i> Guimarães, 1983	1	Brasil	São Paulo	Ipiranga	MZSP
<i>Avibrissosturmia plaumanni</i> Guimarães, 1983	1	Brasil	São Paulo	Campos do Jordão	MZSP
<i>Chesippus notialis</i> Reinhard, 1967	1	EUA	Arizona	Hereford	CNC
<i>Crypsina prima</i> Brauer & Bergenstamm, 1889	1	Austral ia	Queensland	Stannary Hills	BMNH
<i>Crypsina prima</i> Brauer & Bergenstamm, 1889	2	Japão	Kyushu	Fukuoka	BMNH
<i>Diotrephes atriventris</i> (Walker, 1853)	1	EUA	"América Oriental"		BMNH
<i>Hemisturmia brasiliensis</i> (Guimarães, 1983)	1	Brasil	Mato Grosso do Sul	Três Lagoas	MZSP
<i>Hemisturmia carcelioides</i> Townsend, 1927	1	Brasil	Santa Catarina	Nova Teutônia	MZSP
<i>Hemisturmia carcelioides</i> Townsend, 1927	1	Brasil	São Paulo	Atibaia	MZSP
<i>Hemisturmia carcelioides</i> Townsend, 1927	1	Brasil	São Paulo	Nova Granada	MZSP
<i>Hemisturmia carcelioides</i> Townsend, 1927	1	Brasil	Rio de Janeiro	Angra dos Reis	MZSP
<i>Hemisturmia carcelioides</i> Townsend, 1927	5	Brasil	São Paulo	São Pedro	MZSP
<i>Hemisturmia parva</i> (Bigot, 1889)	1	EUA	Nova York	Baiting Hollow	MZSP
<i>Hemisturmia parva</i> (Bigot, 1889)	1	EUA	Nova York	Tuxedo	MZSP
<i>Hemisturmiella brasiliiana</i> Guimarães, 1983	1	Brasil	Distrito Federal	Brasília	MZSP
<i>Nemorilla afra</i> Curran, 1939	2	Nigéria	Lagos	Oni	BMNH
<i>Nemorilla afra</i> Curran, 1939	2	Gana	Accra	Accra	BMNH
<i>Nemorilla afra</i> Curran, 1939	1	África do Sul	Cabo Oriental	Porto Elizabeth	BMNH
<i>Nemorilla afra</i> Curran, 1939	1	África	"sem localidade"		BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	1	África do Sul	Cidade do Cabo	Muizenberg	IRSNB
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	2	Congo	Kivu	Kibati	IRSNB
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	4	África do Sul	Cabo Ocidental	Cidade do Cabo	BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	5	Malawi	Distrito de Zomba	Zomba	BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	4	África do Sul	"sem localidade"		BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	3	Quênia	Condado de	Meru	BMNH

			Meru		
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	1	Quênia	Província Ocidental	Monte Elgon	BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	3	Uganda	"sem localidade"		BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	2	África do Sul	Cabo Ocidental	Montagu	BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	1	África do Sul	Cabo Ocidental	Swellendam	BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	2	África do Sul	Zululândia	Ulundi	BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	1	Malawi		Monte Mulanje	BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	1	Tanzânia		Tanganica	BMNH
<i>Nemorilla cruciata</i> (Wiedemann, 1930)	1	Uganda		Kanaba	BMNH
<i>Nemorilla floralis</i> (Fallén, 1810)	3	Dinamarca	Amager	Faelled	MZSP
<i>Nemorilla floralis</i> (Fallén, 1810)	3	Bélgica	Ostflandern	Destelbergen	MZSP
<i>Nemorilla floralis</i> (Fallén, 1810)	1	Bélgica	Flandre	La Panne	MZSP
<i>Nemorilla floralis</i> (Fallén, 1810)	3	Bélgica	Bruxelas		MZSP
<i>Nemorilla floralis</i> (Fallén, 1810)	1	França	Departamento de Var	Porquerolles	BMNH
<i>Nemorilla floralis</i> (Fallén, 1810)	1	Líbia	Tarabulus	Trípoli	BMNH
<i>Nemorilla floralis</i> (Fallén, 1810)	1	Portugal	"sem localidade"		BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Espanha	Província Salamanca	Villar de Ciervo	MZSP
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Alemanha	Baden-Württemberg	Kaiserstuhl	MZSP
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	EUA	Nova York	Tuxedo	MZSP
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	5	Dinamarca	Melby	Overdrev	ZMUC
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	5	França	Hautes-Alpes	Col du Lautaret	IRSNB
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	França	Isere	Grenoble	IRSNB
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	4	França	Normandia	Rouen	IRSNB
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Líbia	Tarabulus	Trípoli	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	8	Chipre	"sem localidade"		BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Chipre	Limassol	Limassol	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Chipre	Famagusta	Makrasika	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	2	Iraque	"sem localidade"		BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Iêmen	Áden	Sheikh Othman	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Israel	Província Central	Petah Tikva	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Israel	"sem localidade"		BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Espanha	Barcelona	Barcelona	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	2	Itália	Piemonte	Stresa	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	6	Suíça	Cantão de Valais	Sierre	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Suíça	Cantão de Vaud	Vevey	BMNH

<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	2	Suíça	Distrito de d'Aigle	Aigle	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Suíça	Cantão Grisões	Arosa	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	França	Pirenéus Orientais	Mont-Louis	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	França	Altos Pirenéus	Gavarnie	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	França	Alpes Marítimos	Saint-Martin-Vésubie	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	2	França	Altos Pirenéus	Argeles-Gazost	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	França	Altos Alpes	Lautaret	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	França	Altos Alpes	La Grave	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	França	Isère	Grenobla	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Portugal	"sem localidade"		BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Afganistão	Kabul	Paghman	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Iraque	Bagdá	Bagdá	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	2	Iraque		Karradah	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Malta		Gozo	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Rússia	Tartaristão	Cazã	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Turquia	Mersin	Icel	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Turquia	Karz	Karz	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	2	Espanha	Ilhas Canárias	Tenerife	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Itália	Macerata	Bolognola	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Portugal	Santarém	Coruche	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Afganistão	Província de Cabul	Cabul	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Suécia	Gotlândia	Östergarn	BMNH
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	1	Suécia	Öland	Ottenby	BMNH
<i>Nemorilla oceanica</i> Curran, 1929	1	Tonga		Tongatupu	BMNH
<i>Nemorilla oceanica</i> Curran, 1930	3	Nova Caledônia		Mueo	BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	1	Canadá	Nova Escócia		BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	1	EUA	Idaho	Monte Moscow	BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	1	EUA	Arizona	Tempe	BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	1	EUA	Flórida	Miami	BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	1	EUA	Maine	Lago Sebago	BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	4	EUA	Texas	Brownsville	BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	4	EUA	Massachusetts	Boston	BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	1	EUA	Washington	Leavenworth	BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	1	EUA	Carolina do Sul	South Carolina	BMNH
<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	1	México	Guerrero	Xucumanatlan	BMNH



<i>Nemorilla pyste</i> (Walker, 1849)	1	México	Guerrero	Amula	BMNH
<i>Parachetolyga metopia</i> Bischof, 1904	4	Brasil	São Paulo	São Paulo	MZSP
<i>Parachetolyga metopia</i> Bischof, 1905	2	Brasil	São Paulo	Barueri	MZSP
<i>Rhaphiochaeta breviseta</i> (Zetterstedt, 1838)	1	Dinamarca	Jutland	Kongenshus Mindepark	ZMUC
<i>Rhaphiochaeta breviseta</i> (Zetterstedt, 1838)	1	Dinamarca	Region Zealand	Lolland	ZMUC
<i>Rhaphiochaeta breviseta</i> (Zetterstedt, 1838)	1	Suíça	Distrito de d'Aigle	Aigle	BMNH
<i>Smidtia amoena</i> (Meigen, 1824)	1	França	Departamento de Var	Hyères	BMNH
<i>Smidtia amoena</i> (Meigen, 1824)	1	Turquia	Anatólia Oriental	Erzurum	BMNH
<i>Smidtia amoena</i> (Meigen, 1824)	2	Suécia	Sala	Silvköparen	BMNH
<i>Smidtia amoena</i> (Meigen, 1824)	1	Índia	Nova Deli	Ratha	BMNH
<i>Smidtia amoena</i> (Meigen, 1824)	1	Dinamarca	"sem localidade"		BMNH
<i>Smidtia amoena</i> (Meigen, 1824)	2	Alemanha	Hesse	Frankfurt	BMNH
<i>Smidtia amoena</i> (Meigen, 1824)	1	Alemanha	"sem localidade"		BMNH
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	2	Dinamarca	Gyldensa	Ostermarie	ZMUC
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	1	Dinamarca	Balka	Strandenge	ZMUC
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	1	Dinamarca	Vallensgard	Mose	ZMUC
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	2	França	Yvelines	Andrésey	IRSNB
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	14	França	Yvelines	Rambouillet	IRSNB
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	1	França	Yvelines	Loges-en-Josas	IRSNB
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	2	Alemanha	Saxônia		BMNH
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	1	Austria	Wiener Neustadt-Land	Waldegg	BMNH
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	2	Suíça		Delémont Domont	BMNH
<i>Smidtia conspersa</i> (Meigen, 1824)	3	Noruega	Bergen		BMNH
<i>Triodontopyga friburguensis</i> Guimarães, 1983	2	Brasil	Rio de Janeiro	Nova Friburgo	MZSP
<i>Triodontopyga lenkoi</i> Guimarães, 1983	1	Brasil	São Paulo	Mogi Guaçu	MZSP
<i>Triodontopyga obscurata</i> Guimarães, 1983	1	Brasil	São Paulo	Barueri	MZSP
<i>Triodontopyga obscurata</i> Guimarães, 1983	1	Brasil	Minas Gerais	Cambuquira	MZSP
<i>Triodontopyga tridens</i> Townsend, 1927	1	Brasil	São Paulo	Serra da Cantareira	MZSP
<i>Triodontopyga tridens</i> Townsend, 1927	1	Brasil	Minas Gerais	Belo Horizonte	MZSP
<i>Triodontopyga vibrissata</i> Guimarães, 1983	1	Brasil	Santa Catarina	Nova Teutônia	MZSP
<i>Triodontopyga vorax</i> (Wiedemann, 1830)	1	México	Vera Cruz	Sontecomapan	MZSP
<i>Triodontopyga vorax</i> (Wiedemann, 1830)	1	México	Vera Cruz	Lago Catemaco	MZSP

<i>Winthemia analis</i> (Macquart, 1846)	1	Brasil	Minas Gerais	Varginha	MZSP
<i>Winthemia analis</i> (Macquart, 1846)	1	Brasil	Rio de Janeiro	Floresta da Tijuca	MZSP
<i>Winthemia analis</i> (Macquart, 1846)	1	Brasil	São Paulo	Cajuru	MZSP
<i>Winthemia analis</i> (Macquart, 1846)	1	Brasil	Rio de Janeiro	Barra da Tijuca	MZSP
<i>Winthemia angusta</i> Coelho, Guimarães & Carvalho, 1989	1	Brasil	Santa Catarina	Nova Teutônia	DZUP / MZSP
<i>Winthemia angusta</i> Coelho, Guimarães & Carvalho, 1989	1	Brasil	Santa Catarina	Nova Teutônia	DZUP / MZSP
<i>Winthemia angusta</i> Coelho, Guimarães & Carvalho, 1989	1	Brasil	Mato Grosso		DZUP / MZSP
<i>Winthemia aurea</i> Shima, Chao & Zhang, 1992	1	China	Yunnan	Meng-hai	BMNH
<i>Winthemia authentica</i> Coelho, Guimarães & Carvalho 1989	1	Brasil	Santa Catarina	Nova Teutônia	DZUP / MZSP
<i>Winthemia authentica</i> Coelho, Guimarães & Carvalho 1989	1	Brasil	São Paulo	Guataporá	DZUP / MZSP
<i>Winthemia bicrucis</i> (Townsend, 1932)	1	Brasil	Rio de Janeiro	Nova Friburgo	MZSP
<i>Winthemia bicrucis</i> (Townsend, 1932)	1	Brasil	Rio de Janeiro	Jardim Botânico	MZSP
<i>Winthemia communis</i> Thompson, 1963	2	Trinidade		St. Augustine	MZSP
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	1	África do Sul	Gauteng	Pretoria	BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	1	África do Sul	Mpumalanga	Barberton	BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	2	Quênia	Província Central	Muguga	BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	6	Malawi		Monte Mulanje	BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	1	África do Sul	Cabo Oriental	Porto Elizabeth	BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	1	África do Sul	Sarah Baartman	Humansdorp	BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	1	Quênia	Condado de Kajiado	Ngong	BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	1	Uganda		Bwamba Valley	BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	1	Uganda	Kamwenge	Mpanga	BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	3	Congo	"sem localidade"		BMNH
<i>Winthemia conformis</i> (Curran, 1928)	1	Quênia	"sem localidade"		BMNH
<i>Winthemia cruentata</i> (Rondani, 1859)	4	Dinamarca	"sem localidade"		ZMUC
<i>Winthemia cruentata</i> (Rondani, 1859)	8	França	Yvelines	Rambouillet	IRSNB
<i>Winthemia cruentata</i> (Rondani, 1859)	3	França	Eure	Évreux	IRSNB
<i>Winthemia intermedia</i> Reinhard, 1931	1	Brasil	Mato Grosso	Chapada dos Guimarães	MZSP
<i>Winthemia manducacae</i> Sabrosky & DeLoach, 1970	2	EUA	Carolina do Norte	Johnston	MZSP
<i>Winthemia novaguinea</i> Cantrell, 1989	18	Papua Nova Guiné	Morobe		BMNH
<i>Winthemia novaguinea</i> Cantrell, 1989	73	Papua Nova	Oro	Popondetta	BMNH

		Guiné			
<i>Winthemia occidentis</i> Reinhard, 1931	1	Canadá	Vancouver	Burrard Inlet	MZSP
<i>Winthemia okefenokeensis</i> Smith, 1916	1	EUA	Oklahoma	Faxon	MZSP
<i>Winthemia okefenokeensis</i> Smith, 1916	1	Jamaica	Saint Ann Parish	Claremont	MZSP
<i>Winthemia pandurata</i> Coelho, Guimarães & Carvalho	1	Brasil	Pará	Belém	MZSP
<i>Winthemia patagonica</i> (Blanchard, 1963)	2	Argentina	Neuquén	Junín de los Andes	MZSP
<i>Winthemia quadrata</i> (Wiedemann, 1830)	1	Jubaland	"sem localidade"		BMNH
<i>Winthemia quadrata</i> (Wiedemann, 1830)	3	Etiópia	"sem localidade"		BMNH
<i>Winthemia quadrata</i> (Wiedemann, 1830)	2	África do Sul	KwaZulu-Natal	Rio Mooi	BMNH
<i>Winthemia quadrata</i> (Wiedemann, 1830)	1	África do Sul	Gauteng	Joanesburgo	BMNH
<i>Winthemia quadrata</i> (Wiedemann, 1830)	7	Zimbábue		Montanhas Bvumba	BMNH
<i>Winthemia quadrata</i> (Wiedemann, 1830)	5	Zimbábue	Chipinge	Floresta Chirinda	BMNH
<i>Winthemia quadripustulata</i> (Fabricius, 1794)	1	Austria	Tyrol	Haiming	MZSP
<i>Winthemia quadripustulata</i> (Fabricius, 1794)	1	Alemanha	Baden-Württemberg	Stuttgart	MZSP
<i>Winthemia quadripustulata</i> (Fabricius, 1794)	4	Dinamarca	"sem localidade"		ZMUC
<i>Winthemia quadripustulata</i> (Fabricius, 1794)	23	França	Pyrénées-Orientales	Vernet-les-Bains	IRSNB
<i>Winthemia quadripustulata</i> (Fabricius, 1794)	14	França	Moselle	Saint-Hubert	IRSNB
<i>Winthemia rufopicta</i> (Bigot, 1889)	4	EUA	Texas	College Station	MZSP
<i>Winthemia sinuata</i> Reinhard, 1931	1	EUA	Nova York	Tuxedo	MZSP
<i>Winthemia sinuata</i> Reinhard, 1931	1	EUA	Nova York	Chestertown	MZSP
<i>Winthemia sinuata</i> Reinhard, 1931	1	EUA	Nova York	Middleport	MZSP
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	2	Austrália	Queensland	Stanthorpe	BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	5	Austrália	Queensland	Brisbane	BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	1	Austrália	Queensland	Ilha de Hamilton	BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	1	Austrália	Queensland	Sunnybank	BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	1	Austrália	Queensland		BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	1	Austrália	Nova Gales do Sul	Newcastle	BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	1	Austrália	Nova Gales do Sul	Wollongong	BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	2	Austrália	Nova Gales do Sul	Kempsey	BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	1	Austrália	"sem localidade"		BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	1	Malásia	Kuala Lumpur		BMNH
<i>Winthemia sumatrana</i> (Townsend, 1927)	1	Indonésia	Java Central	Moeria	BMNH

<i>Winthemia tricolor</i> (Wulp, 1890)	1	Venezuela	Guarico	Calabozo	MZSP
<i>Winthemia tricolor</i> (Wulp, 1890)	2	México	Chiapas	Simojovel	MZSP
<i>Winthemia trinitatis</i> Thompson, 1963	1	Brasil	Pernambuco	Petrolina	MZSP
<i>Winthemia trinitatis</i> Thompson, 1963	1	Brasil	Espírito Santo	Baixo Guandu	MZSP
<i>Winthemia trinitatis</i> Thompson, 1963	1	Brasil	Rio de Janeiro	Vassouras	MZSP
<i>Winthemia venusta</i> (Meigen, 1824)	9	França	Yvelines	Rambouillet	IRSNB
<i>Winthemia venusta</i> (Meigen, 1824)	2	Japão	Kyushu	Fukuoka	BMNH
<i>Winthemia venusta</i> (Meigen, 1824)	1	Bélgica	Namur	Dinant	BMNH
<i>Winthemia venusta</i> (Meigen, 1824)	1	Sérvia		Sírmia	BMNH

Anexo 2. Matriz de dados morfológicos utilizados na análise cladística de Winthemiini. “–” = dado não aplicável; “?” = dado faltante; [ ] = polimorfismo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>Adejeania andina</i>	1	0	0	-	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	3	2	-	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	1	1	0
<i>Tachina algens</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	3	0	-	1	0	1	1	0	3	2	1	0	0	1	0	1
<i>Phorocerosoma postulans</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	2	-	1	1	0	1	1	1	2	0	1	1	0	0	0
<i>Ethila translucens</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	2	-	0	1	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	0
<i>Exorista sorbillans</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	2	-	0	1	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0
<i>Chetogena tricholygoides</i>	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	2	-	0	1	1	1	1	0	2	0	1	0	0	1	0
<i>Drino rhoeo</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	2	-	1	1	1	0	1	1	2	1	2	0	1	1	0
<i>Carcelia lucorum</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	2	-	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Oswaldia spectabilis</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	2	-	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0	0	1	0
<i>Meigenia dorsalis</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	1	-	0	1	1	0	1	1	2	1	1	0	0	1	1
<i>Masicera silvatica</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	2	0	1	2	-	1	1	1	1	1	1	2	1	2	0	0	1	0
<i>Belvosia smithi</i>	0	0	1	-	2	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0
<i>Avibrissosturmia avida</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	2	1	0	2	1	0	1	0
<i>Avibrissosturmia lopesi</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	2	1	0	2	1	0	1	0
<i>Avibrissosturmia nigra</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	2	1	0	2	1	0	1	0
<i>Avibrissosturmia plaumanni</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	1	0	1	0
<i>Chesippus notialis</i>	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	2	3	1	1	1	1	0	1	2	2	0	0	1	1	1	1
<i>Crypsina prima</i>	1	1	0	-	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	0	1	1	3	2	0	1	1	0	0	1
<i>Diotrephes atriventris</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	2	-	1	1	1	1	1	2	2	0	2	1	1	1	1
<i>Hemisturmia brasiliensis</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	2	3	0	1	1	0	0	1	1	2	0	2	1	?	?	0
<i>Hemisturmia carcelioides</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	2	3	0	1	1	0	0	1	1	2	0	2	1	0	0	0
<i>Hemisturmia tortricis=parva</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	1	0	0	0
<i>Hemisturmiella brasiliana</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	2	2	-	1	1	?	?	1	1	1	0	2	1	1	1	0
<i>Nemorilla cruciata</i>	1	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	-	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Nemorilla floralis</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	-	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Nemorilla maculosa</i>	1	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	-	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Nemorilla afra</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	-	-	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
<i>Nemorilla oceanica</i>	0	1	?	1	?	0	0	1	0	?	?	?	?	0	1	3	1	1	1	1	1	1	0	?	?	1	?	0	1	0
<i>Nemorilla pyste</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	-	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Parachaetolyga metopia</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	-	1	0	2	2	-	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
<i>Raphiochaeta breviseta</i>	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	-	1	1	1	0	1	2	2	0	1	1	0	1	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>Smidtia amoena</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	2	-	1	1	1	0	1	2	2	0	1	1	0	1	1
<i>Smidtia conspersa</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	1	-	1	0	1	0	1	1	2	0	1	1	1	1	0
<i>Smidtia orientalis</i>	1	1	0	0	?	0	0	?	1	0	1	0	1	0	2	3	?	1	?	?	?	1	?	2	0	?	1	?	?	0
<i>Smidtia trisetosa</i>	0	1	0	1	?	0	1	0	1	0	1	0	1	0	?	2	?	1	?	?	?	1	?	2	0	?	1	?	?	0
<i>Triodontopyga friburguensis</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	2	2	0	0	1	0	1	0
<i>Triodontopyga lenkoi</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	2	2	0	2	1	1	1	0
<i>Triodontopyga obscurata</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	2	2	0	0	1	?	1	0
<i>Triodontopyga tridens</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	0	1	0
<i>Triodontopyga vibrissata</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	0	1	0
<i>Triodontopyga vorax</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-	1	0	2	3	0	1	1	1	0	1	2	2	0	2	1	1	1	0
<i>Winthemia analis</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	[01]	0	2	2	-	1	1	1	0	1	2	1	0	0	1	1	1	[01]
<i>Winthemia angusta</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	2	-	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	[01]
<i>Winthemia authentica</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	[01]	0	2	2	-	1	1	1	0	1	1	1	0	[02]	1	1	1	0
<i>Winthemia bicrucis</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	2	2	-	1	1	1	0	1	1	1	0	2	1	1	1	0
<i>Winthemia communis</i>	0	1	0	1	?	0	0	1	1	?	?	?	?	0	2	2	-	1	1	1	1	1	1	?	?	0	1	1	1	[01]
<i>Winthemia cruentata</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	[01]
<i>Winthemia intermedia</i>	?	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	[01]
<i>Winthemia manducae</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	?	0	1	0	0	0	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	0
<i>Winthemia tricolor</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	2	-	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
<i>Winthemia occidentis</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	?	0
<i>Winthemia okefenokeensis</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
<i>Winthemia pandurata</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	2	-	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	?	?	0
<i>Winthemia patagonica</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	0	1	0
<i>Winthemia quadripustulata</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	[01]	0	1	1	1	0	0	1	1	1	[01]
<i>Winthemia rufopicta</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	1	1	1	0
<i>Winthemia sinuata</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	3	1	1	1	[01]	0	1	1	1	0	2	1	[01]	1	0
<i>Winthemia trinitatis</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	?	1	0
<i>Winthemia quadrata</i>	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	2	0	-	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
<i>Winthemia venusta</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	-	1	1	0	0	1	1	1	0	2	1	1	1	0
<i>Winthemia novaguinea</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	0	0	1	2	1	0	0	1	1	1	0
<i>Winthemia papuana</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	0	0	1	2	1	0	0	1	1	1	1
<i>Winthemia aurea</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	-	1	1	0	0	1	2	1	0	2	1	1	0	0
<i>Winthemia conformis</i>	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	1	1	1	[12]	1	0	1	1	0	1	[02]
<i>Winthemia sumatrana</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	-	1	1	0	0	1	2	1	0	1	1	1	0	0

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
<i>Adejeania andina</i>	1	0	?	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	-	0	?	1	0	0	1	0	2	0	1	-	1	-	1	0
<i>Tachina algens</i>	1	0	0	0	-	0	1	0	1	0	1	1	1	0	-	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	-	1	0
<i>Phorocerosoma postulans</i>	1	0	0	0	-	1	0	0	0	2	1	1	1	0	-	1	1	1	0	0	0	-	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Ethila translucens</i>	1	1	?	0	-	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	?	1	0	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Exorista sorbillans</i>	0	1	0	0	-	-	0	0	0	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Chetogena tricholygoides</i>	0	1	1	0	-	1	1	0	0	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Drino rhoeo</i>	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-	0	0	1	0	1	1	1	2	0	1	0	1	0	0	?
<i>Carcelia lucorum</i>	1	0	0	0	-	1	0	0	0	[02]	1	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2	0	1	1	1	0	0	1
<i>Oswaldia spectabilis</i>	-	0	1	0	-	1	0	1	0	0	1	[12]	1	0	-	1	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	1
<i>Meigenia dorsalis</i>	0	0	?	0	-	-	0	?	0	2	1	1	1	0	-	1	?	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
<i>Masicera silvatica</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	-	2	0	1	0	1	0	0	1
<i>Belvosia smithi</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	-	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Avibrissosturmia avida</i>	1	0	?	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Avibrissosturmia lopesi</i>	1	1	?	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	?	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Avibrissosturmia nigra</i>	1	1	?	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	?	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Avibrissosturmia plaumanni</i>	1	0	?	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	?	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chesippus notialis</i>	1	1	?	0	-	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	?	1	0	0	1	0	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Crypsina prima</i>	1	0	?	0	-	0	1	0	1	2	1	0	0	1	1	0	?	0	0	0	0	-	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Diotrephes atriventris</i>	1	1	?	0	-	?	?	?	?	0	0	?	1	0	-	1	?	1	0	0	1	0	1	1	2	0	2	1	?	?
<i>Hemisturmia brasiliensis</i>	1	0	?	1	0	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	1	1	1
<i>Hemisturmia carcelioides</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hemisturmia tortricis=parva</i>	1	0	?	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	0	?	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hemisturmiella brasiliiana</i>	0	0	?	0	-	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0	?	0	0	1	?	?	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Nemorilla cruciata</i>	?	0	1	0	-	1	1	1	0	2	1	2	1	0	-	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
<i>Nemorilla floralis</i>	0	0	1	0	-	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Nemorilla maculosa</i>	0	0	1	0	-	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Nemorilla afra</i>	1	1	?	0	-	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Nemorilla oceanica</i>	1	?	1	0	-	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	?	1	?	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Nemorilla pyste</i>	0	1	?	0	-	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Parachaetolyga metopia</i>	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Raphiochaeta breviseta</i>	0	1	0	0	-	0	1	0	1	0	1	2	1	0	-	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1

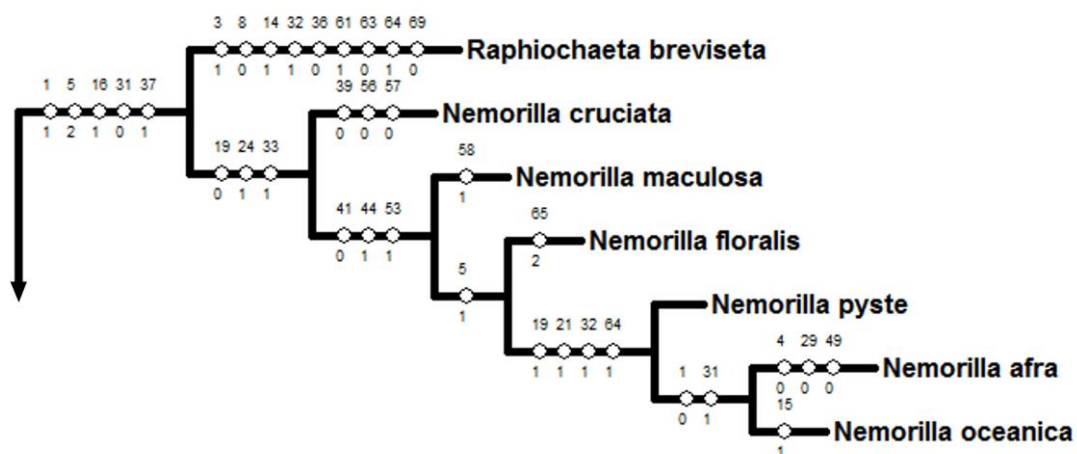
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
<i>Smidtia amoena</i>	1	0	0	0	-	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Smidtia conspersa</i>	0	0	1	0	-	1	0	1	1	0	1	1	1	0	-	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Smidtia orientalis</i>	1	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	1	1	?	1	?	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Smidtia trisetosa</i>	1	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0	1	?	1	?	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Triodontopyga friburguensis</i>	0	1	?	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	2	0	1	1
<i>Triodontopyga lenkoi</i>	0	0	?	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	?	1	0	0	1	1	0	1	2	1	2	0	1	1
<i>Triodontopyga obscurata</i>	1	0	?	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	?	1	0	0	1	1	0	1	2	1	2	1	1	1
<i>Triodontopyga tridens</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
<i>Triodontopyga vibrissata</i>	1	1	?	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	?	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Triodontopyga vorax</i>	0	0	?	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	?	1	0	0	1	1	0	1	2	1	2	0	1	1
<i>Winthemia analis</i>	0	0	?	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	?	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Winthemia angusta</i>	0	0	?	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	?	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Winthemia authentica</i>	0	0	?	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	?	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Winthemia bicrucis</i>	0	0	?	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	?	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Winthemia communis</i>	0	?	1	0	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	?	0	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Winthemia cruentata</i>	1	0	0	0	-	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	1	1	1	1	0	1	1
<i>Winthemia intermedia</i>	1	0	?	0	-	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	?	0	0	1	1	2	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Winthemia manducae</i>	1	0	1	0	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Winthemia tricolor</i>	0	0	?	0	-	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	?	0	0	1	1	2	0	1	2	1	2	1	1	1
<i>Winthemia occidentis</i>	?	0	?	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	?	0	0	0	1	2	?	1	1	1	1	0	1	1
<i>Winthemia okefenokeensis</i>	0	0	?	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	?	0	0	1	1	2	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>Winthemia pandurata</i>	?	0	?	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	?	1	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Winthemia patagonica</i>	0	0	0	0	-	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Winthemia quadripustulata</i>	1	0	0	0	-	0	0	0	1	0	1	1	[01]	1	[01]	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Winthemia rufopicta</i>	1	0	1	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Winthemia sinuata</i>	1	0	0	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Winthemia trinitatis</i>	0	0	?	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Winthemia quadrata</i>	1	0	0	0	-	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Winthemia venusta</i>	1	0	1	0	-	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Winthemia novaguinea</i>	1	0	0	0	-	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Winthemia papuana</i>	1	0	0	0	-	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Winthemia aurea</i>	1	0	?	0	-	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	?	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Winthemia conformis</i>	1	0	0	0	-	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Winthemia sumatrana</i>	1	0	0	0	-	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1



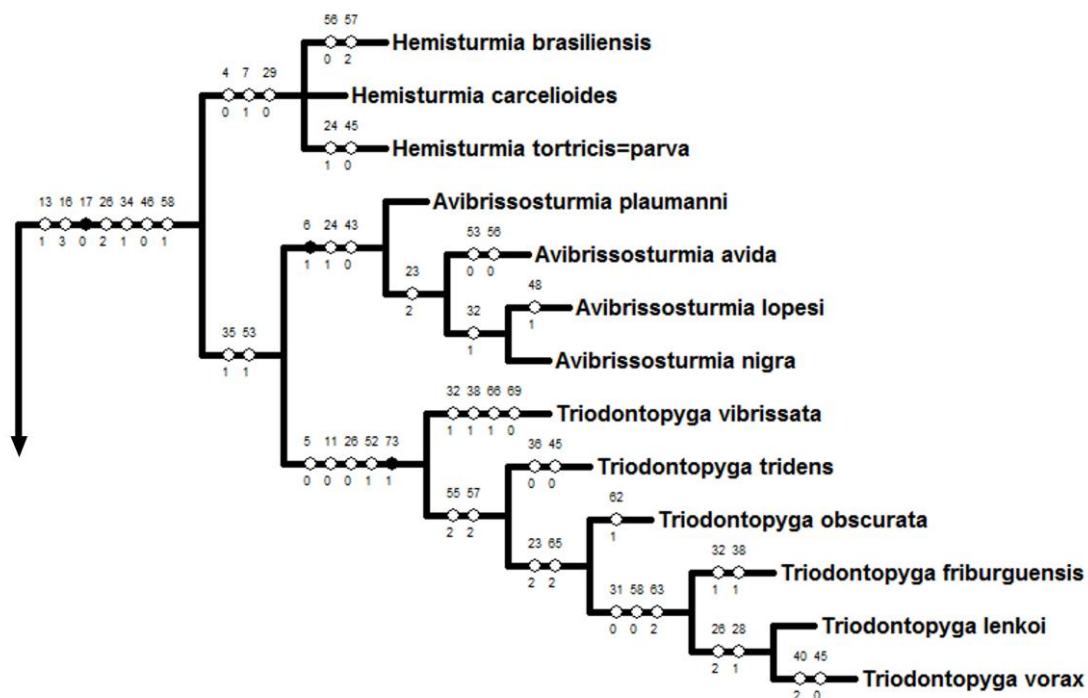
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
<i>Adejeania andina</i>	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	-	0	0	1
<i>Tachina algens</i>	0	1	1	0	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0
<i>Phorocerosoma postulans</i>	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Ethila translucens</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Exorista sorbillans</i>	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	-	1	0	0
<i>Chetogena tricholygoides</i>	1	0	1	?	1	0	1	0	1	0	-	0	0	0
<i>Drino rhoeo</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	-	?	0	?
<i>Carcelia lucorum</i>	0	0	0	?	0	0	?	1	0	0	-	0	0	0
<i>Oswaldia spectabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0
<i>Meigenia dorsalis</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	-	0	0	0
<i>Masicera silvatica</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0
<i>Belvosia smithi</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	-	1	0	0
<i>Avibrissosturmia avida</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	-	1	0	0
<i>Avibrissosturmia lopesi</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	-	1	0	0
<i>Avibrissosturmia nigra</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	-	1	0	0
<i>Avibrissosturmia plaumanni</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	-	1	0	0
<i>Chesippus notialis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Crypsina prima</i>	0	1	2	0	-	-	-	1	0	1	0	1	0	0
<i>Diotrephes atriventris</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Hemisturmia brasiliensis</i>	0	0	1	0	?	0	0	0	1	0	-	1	0	0
<i>Hemisturmia carcelioides</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	-	1	0	0
<i>Hemisturmia tortricis=parva</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	-	1	0	0
<i>Hemisturmiella brasiliana</i>	1	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	?
<i>Nemorilla cruciata</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	-	0	0	0
<i>Nemorilla floralis</i>	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0	-	0	0	0
<i>Nemorilla maculosa</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	-	0	0	0
<i>Nemorilla afra</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	-	0	0	0
<i>Nemorilla oceanica</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Nemorilla pyste</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	-	0	0	0
<i>Parachaetolyga metopia</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Raphiochaeta breviseta</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-	1	0	0

	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
<i>Smidtia amoena</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	1	0	0
<i>Smidtia conspersa</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	1	0	0
<i>Smidtia orientalis</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	1	0	0
<i>Smidtia trisetosa</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	1	0	0
<i>Triodontopyga friburguensis</i>	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	-	1	1	0
<i>Triodontopyga lenkoi</i>	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	-	1	1	0
<i>Triodontopyga obscurata</i>	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	-	1	1	0
<i>Triodontopyga tridens</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	-	1	1	0
<i>Triodontopyga vibrissata</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	-	1	1	0
<i>Triodontopyga vorax</i>	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	-	1	1	0
<i>Winthemia analis</i>	0	0	2	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	0
<i>Winthemia angusta</i>	0	0	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia authentica</i>	0	0	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia bicrucis</i>	0	0	2	0	2	0	0	1	1	1	0	1	0	0
<i>Winthemia communis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Winthemia cruentata</i>	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia intermedia</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Winthemia manducae</i>	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia tricolor</i>	0	0	1	0	?	?	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Winthemia occidentis</i>	0	1	1	0	?	?	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Winthemia okefenokeensis</i>	0	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia pandurata</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia patagonica</i>	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Winthemia quadripustulata</i>	0	1	1	0	2	0	0	1	1	1	0	1	0	0
<i>Winthemia rufopicta</i>	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Winthemia sinuata</i>	0	0	2	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia trinitatis</i>	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia quadrata</i>	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Winthemia venusta</i>	0	1	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia novaguinea</i>	1	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Winthemia papuana</i>	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia aurea</i>	1	1	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Winthemia conformis</i>	0	1	1	0	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Winthemia sumatrana</i>	0	1	2	0	2	0	0	1	1	1	1	0	0	1

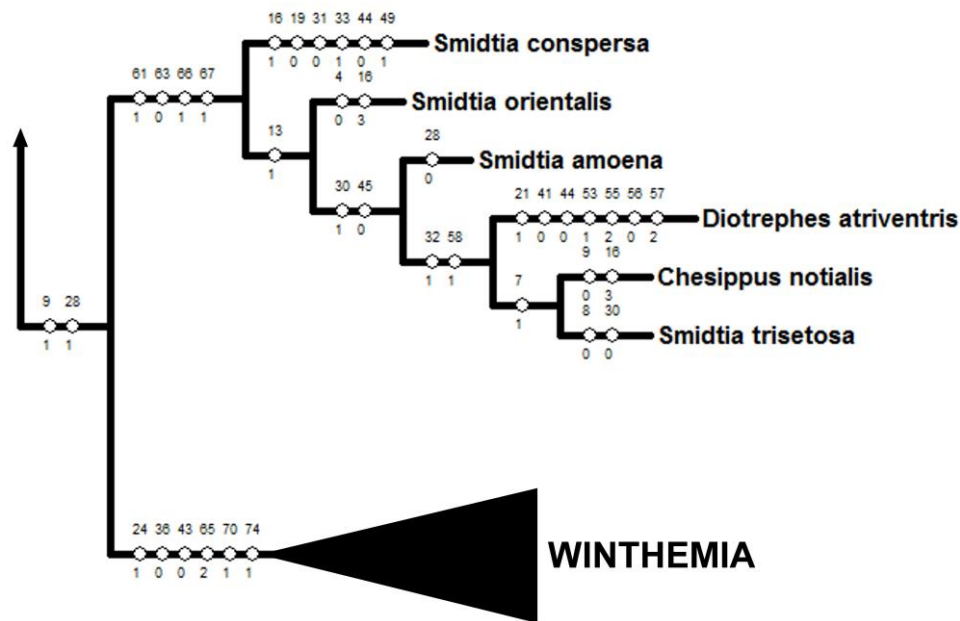
Anexo 3. Clado 1 da árvore de consenso formado pelos gêneros *Raphiochaeta* e *Nemorilla*.



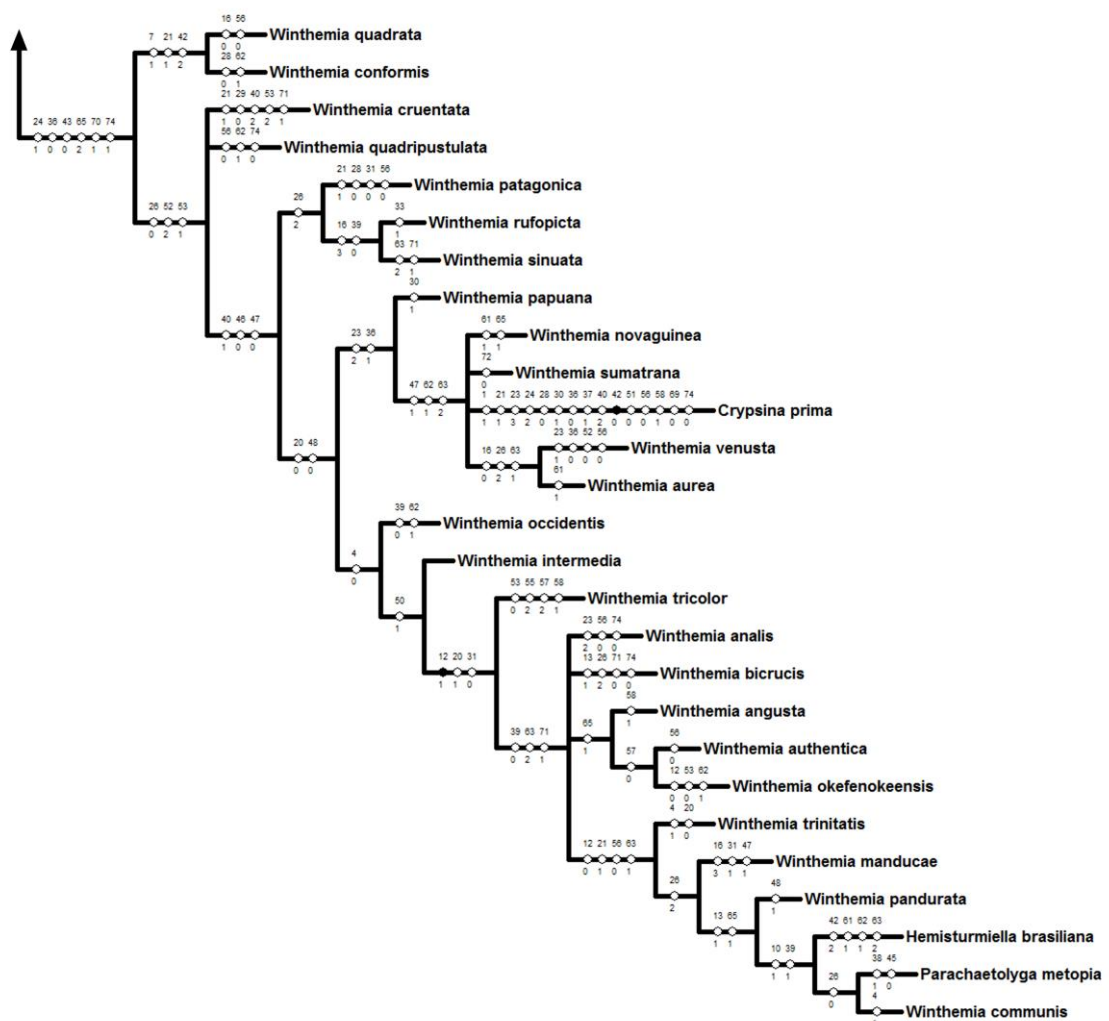
Anexo 4. Clado 2 da árvore de consenso formado pelos gêneros *Hemisturmia*, *Avibrissosturmia* e *Triodontopyga*.



Anexo 5. Clado 3 da árvore de consenso formado pelos gêneros *Smidtia* e *Winthemia*.

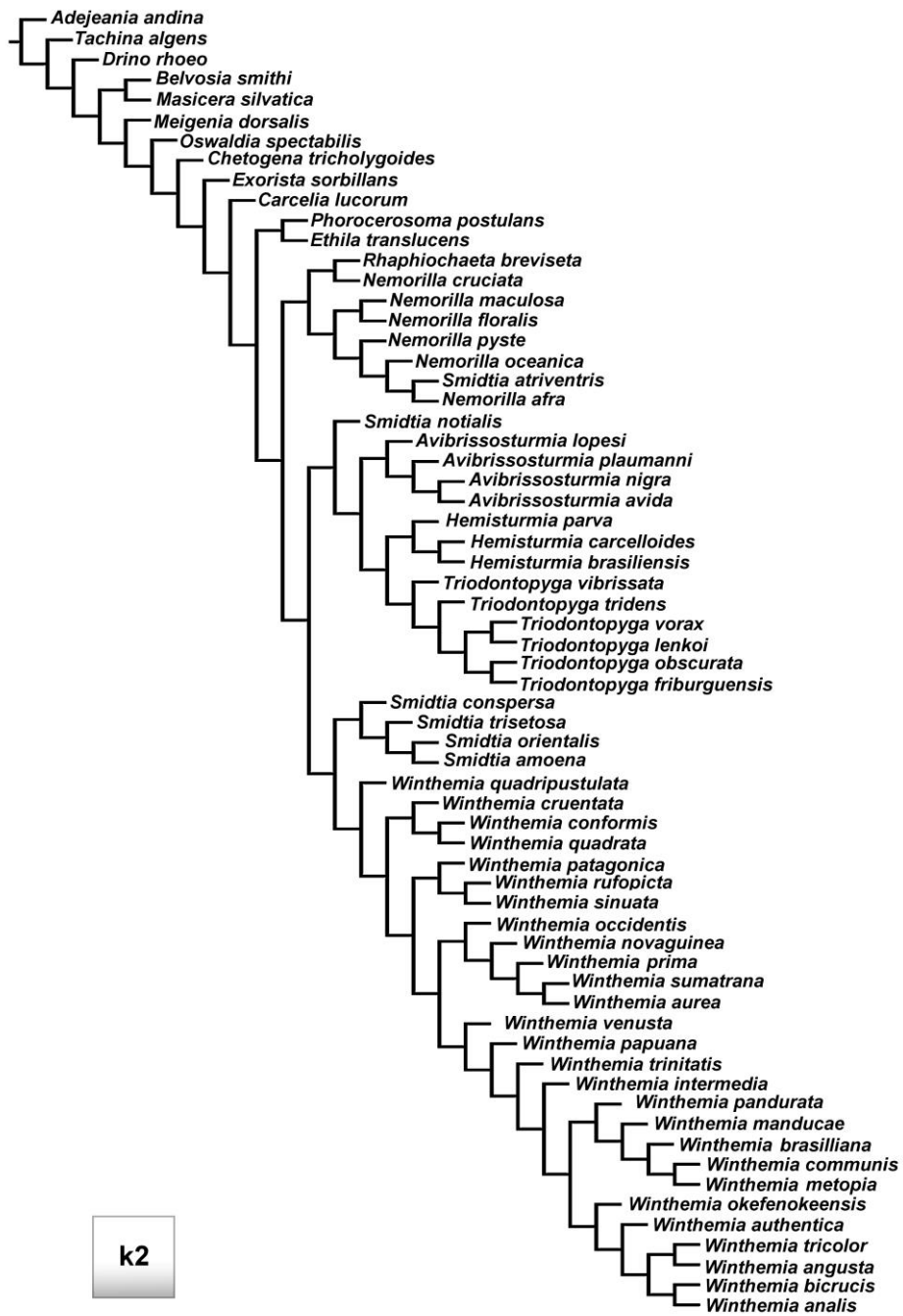


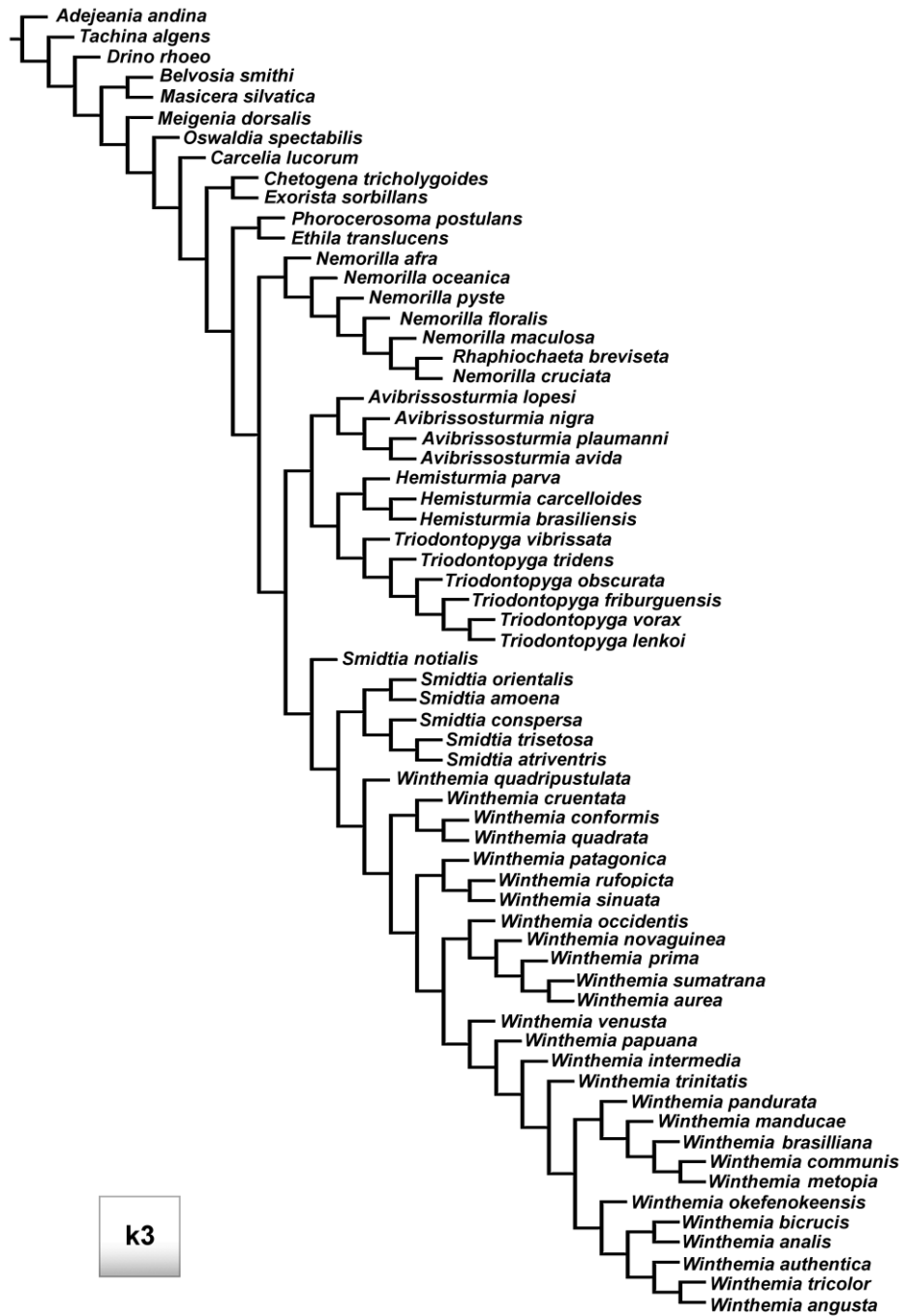
Anexo 6. Clado formado pelo gênero *Winthemia*.

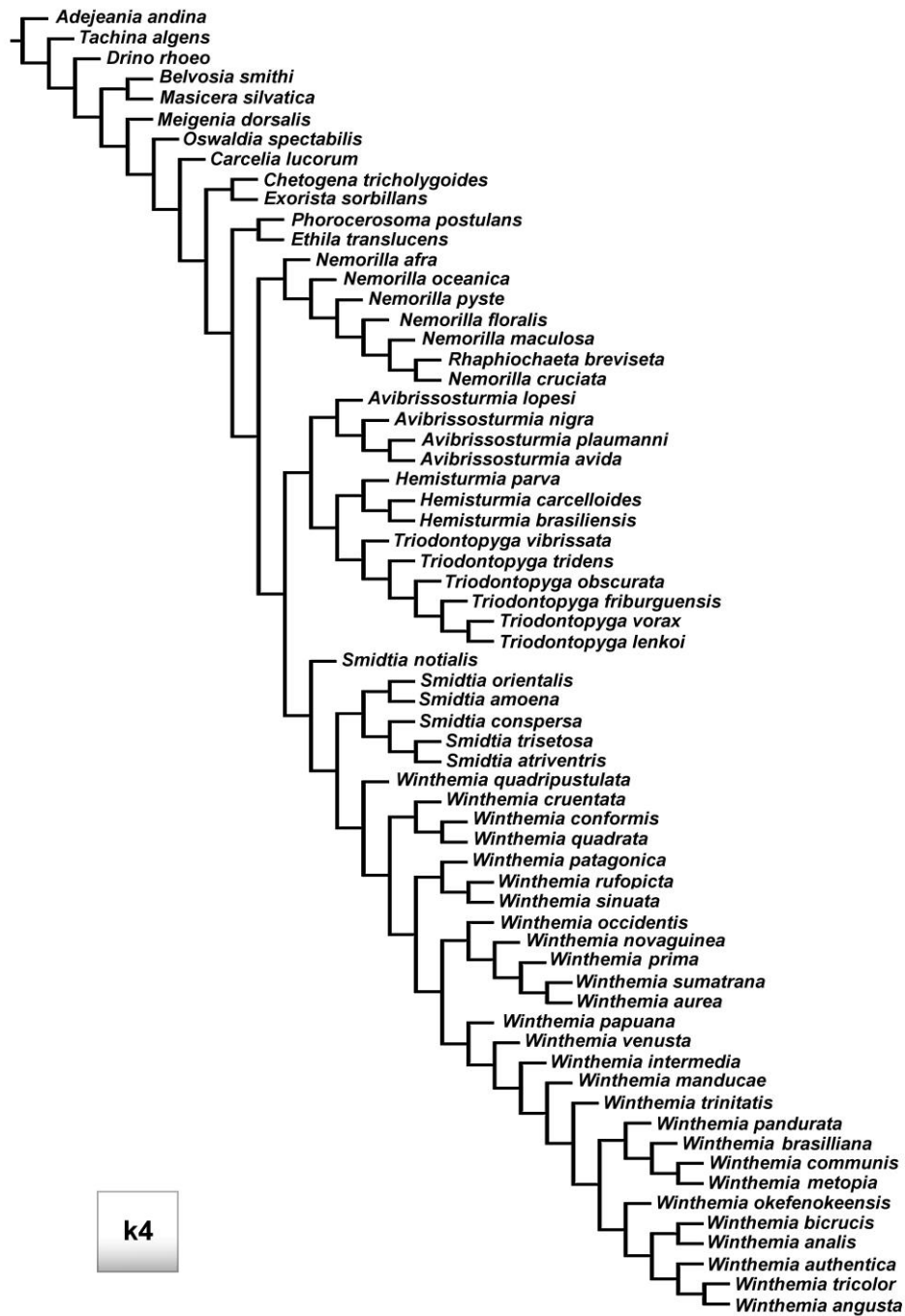


Anexo 7. Árvores obtidas sob pesagem implícita para os valores de k1-k10, k15 e k20.

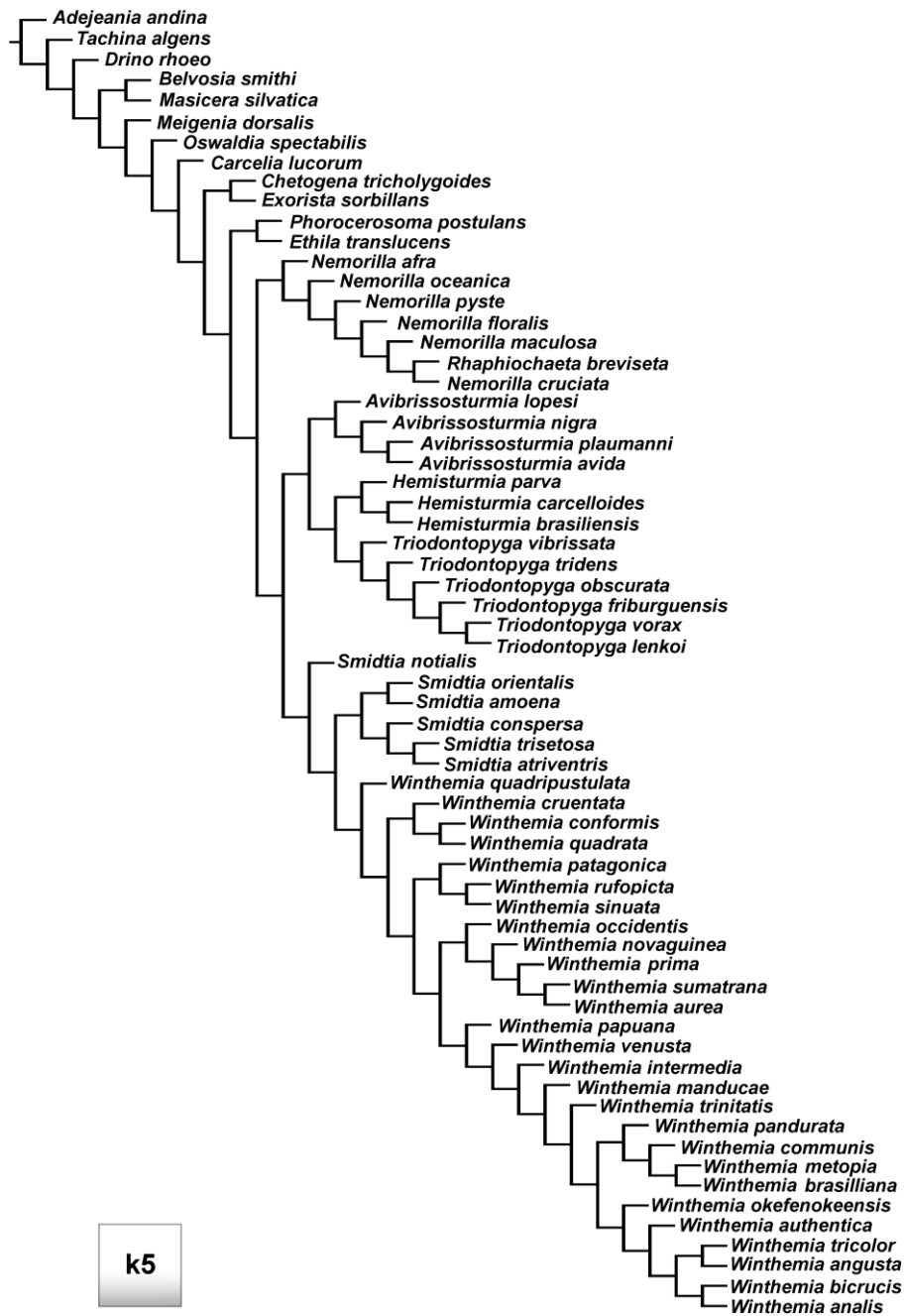


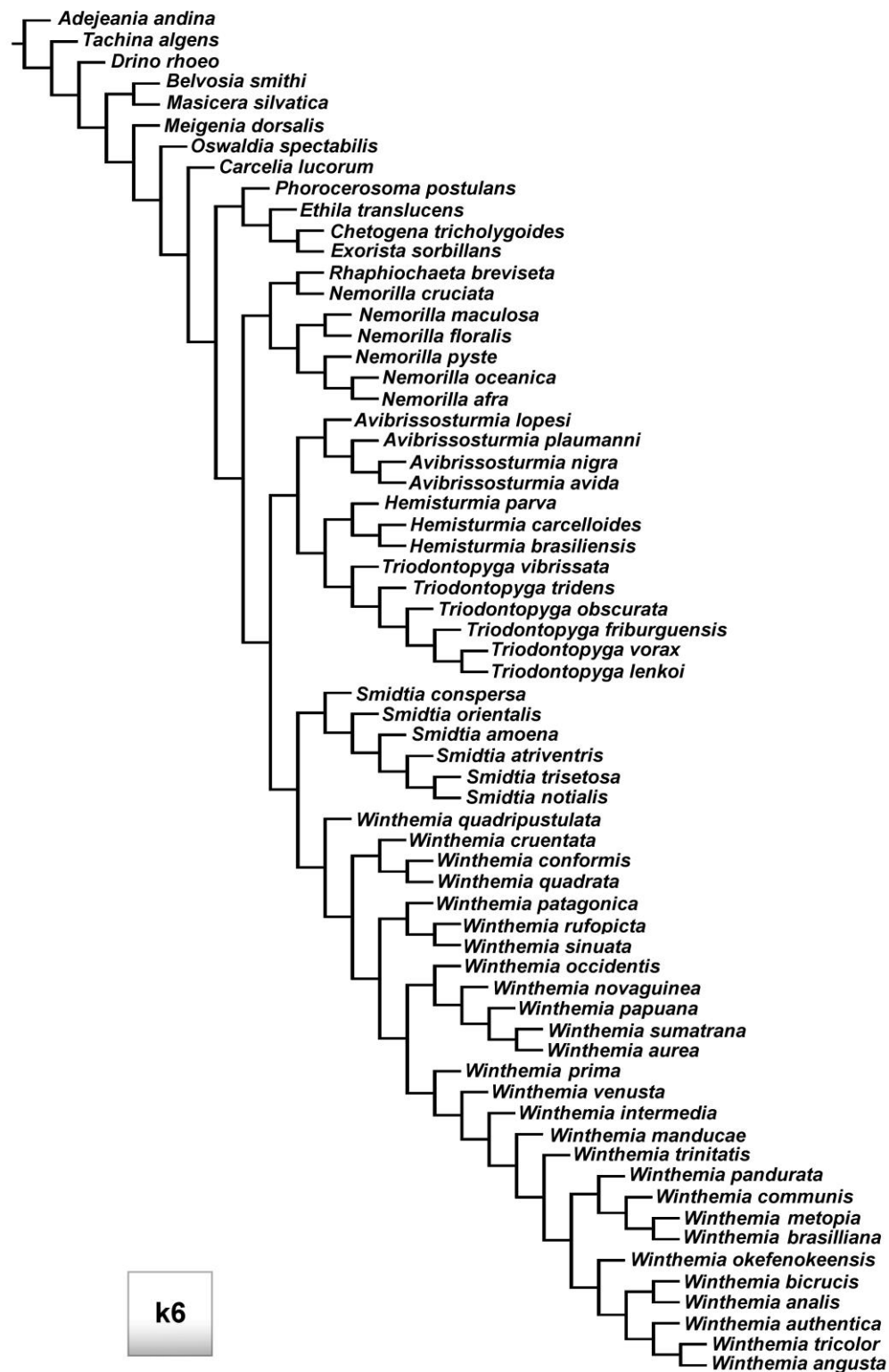


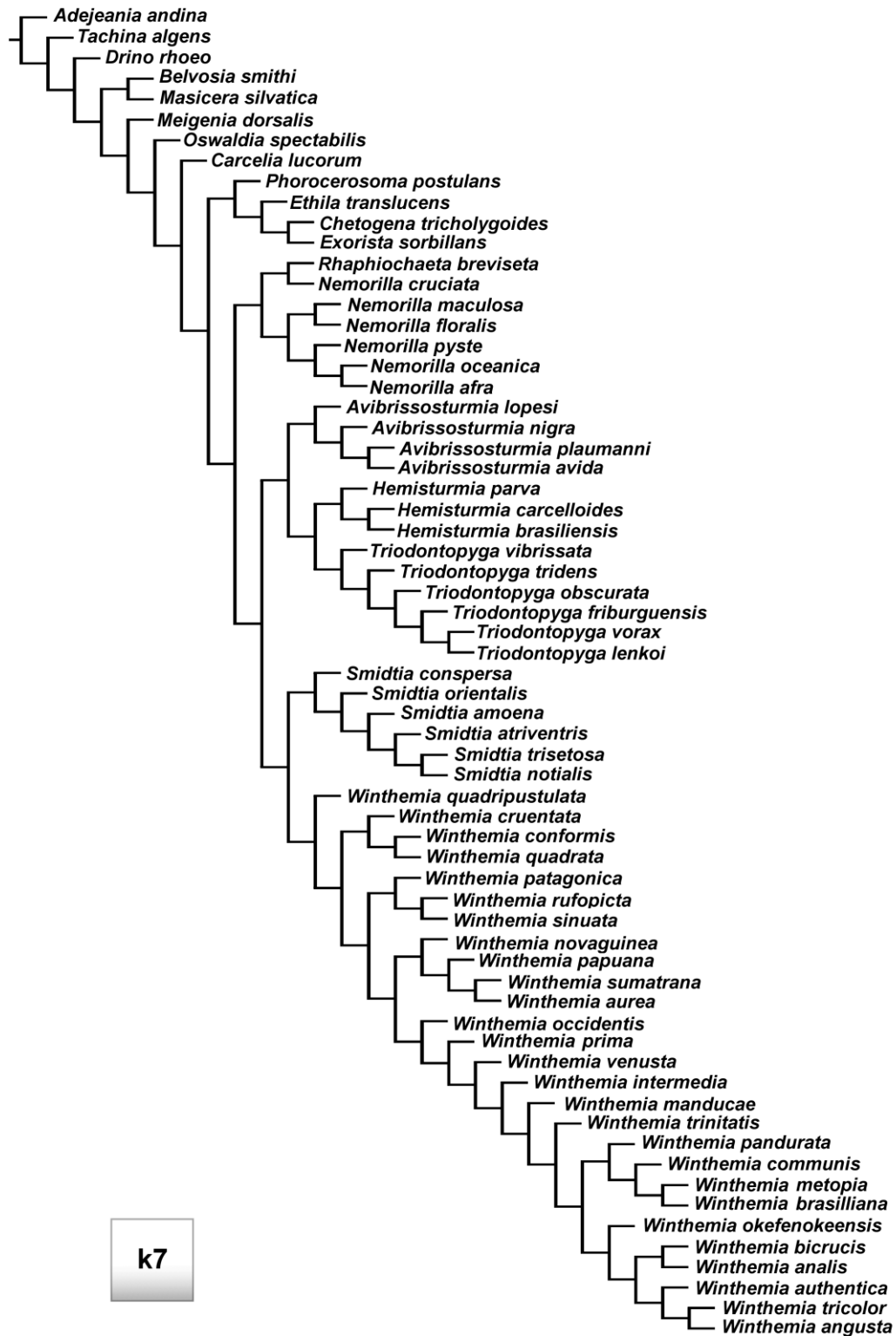




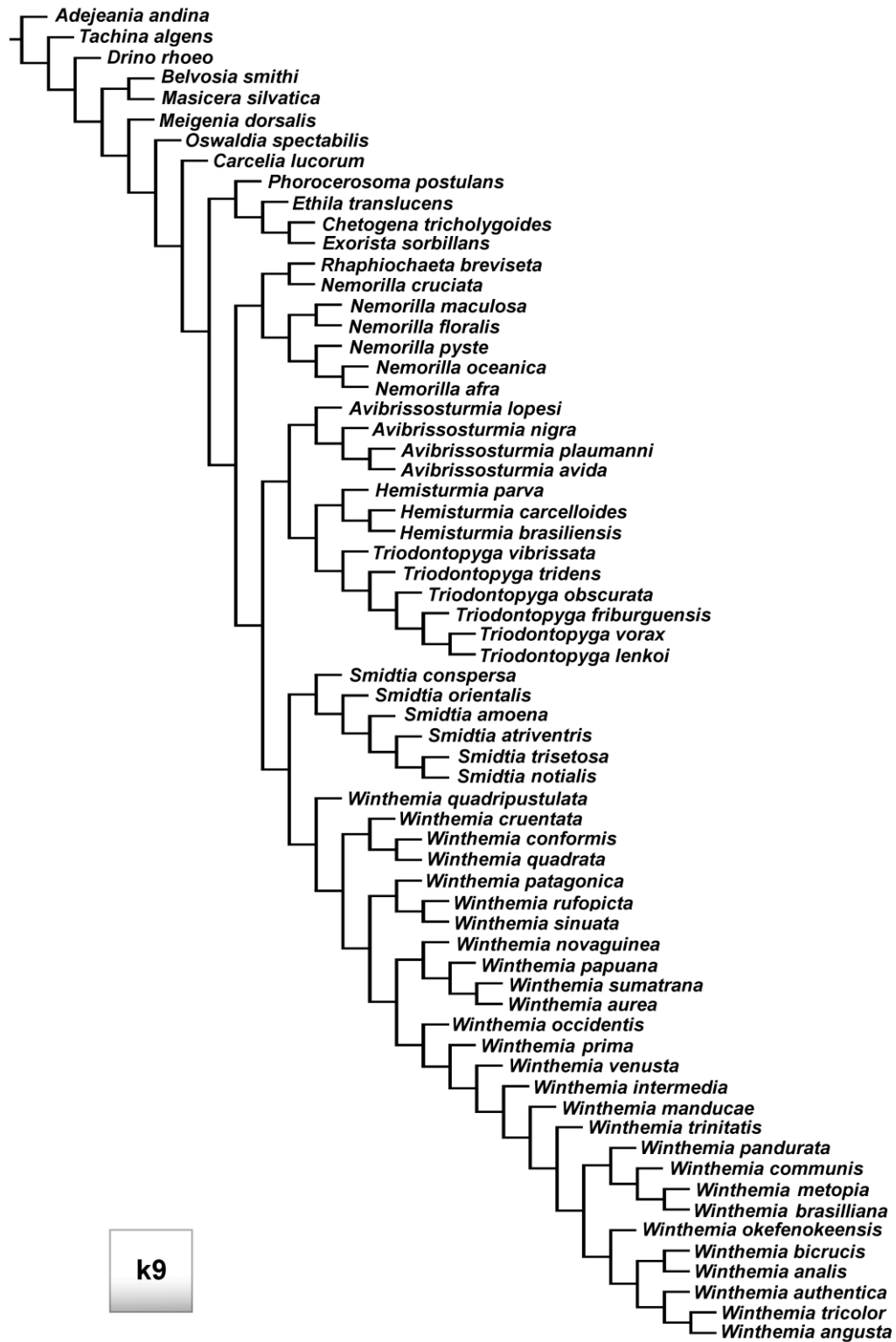


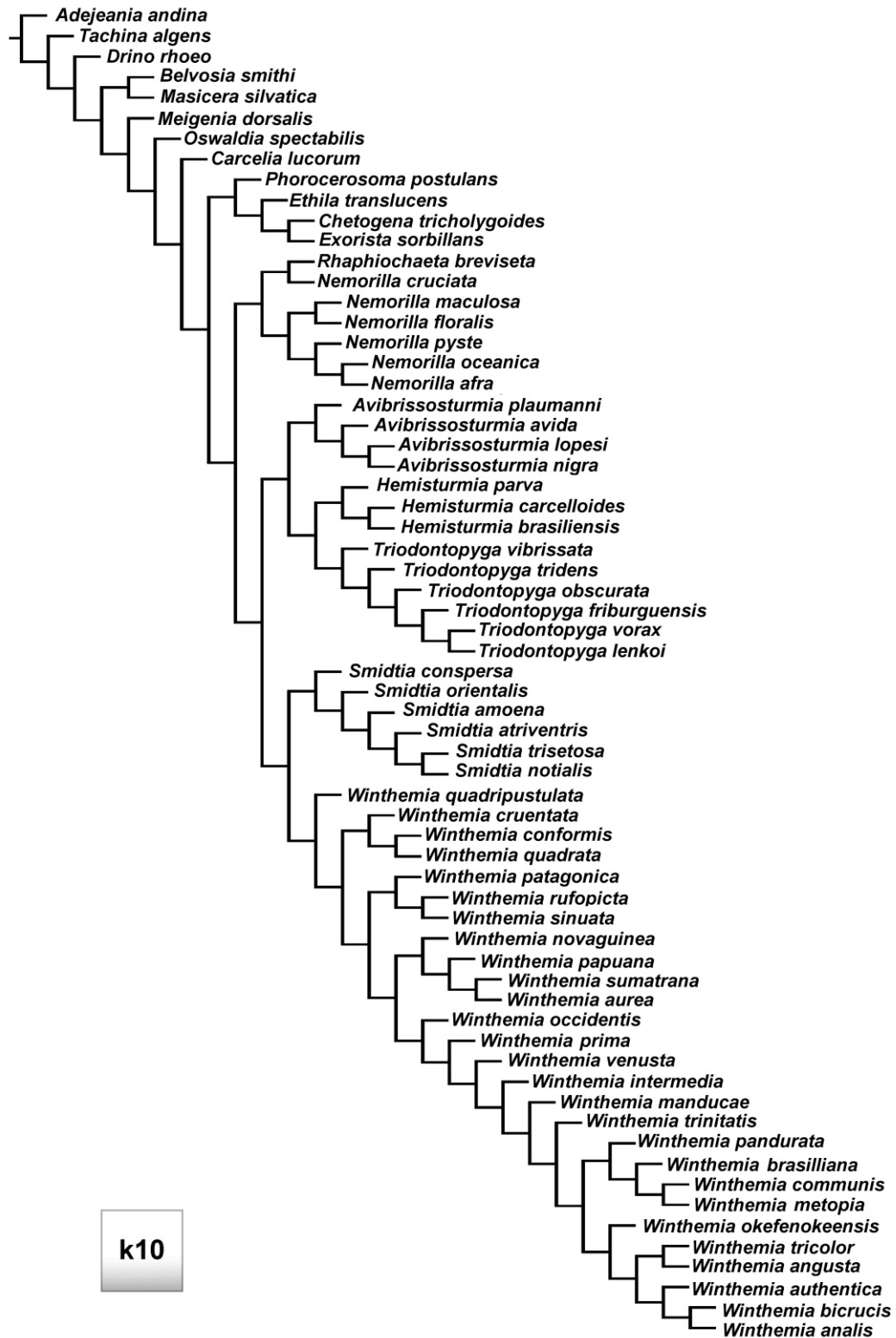


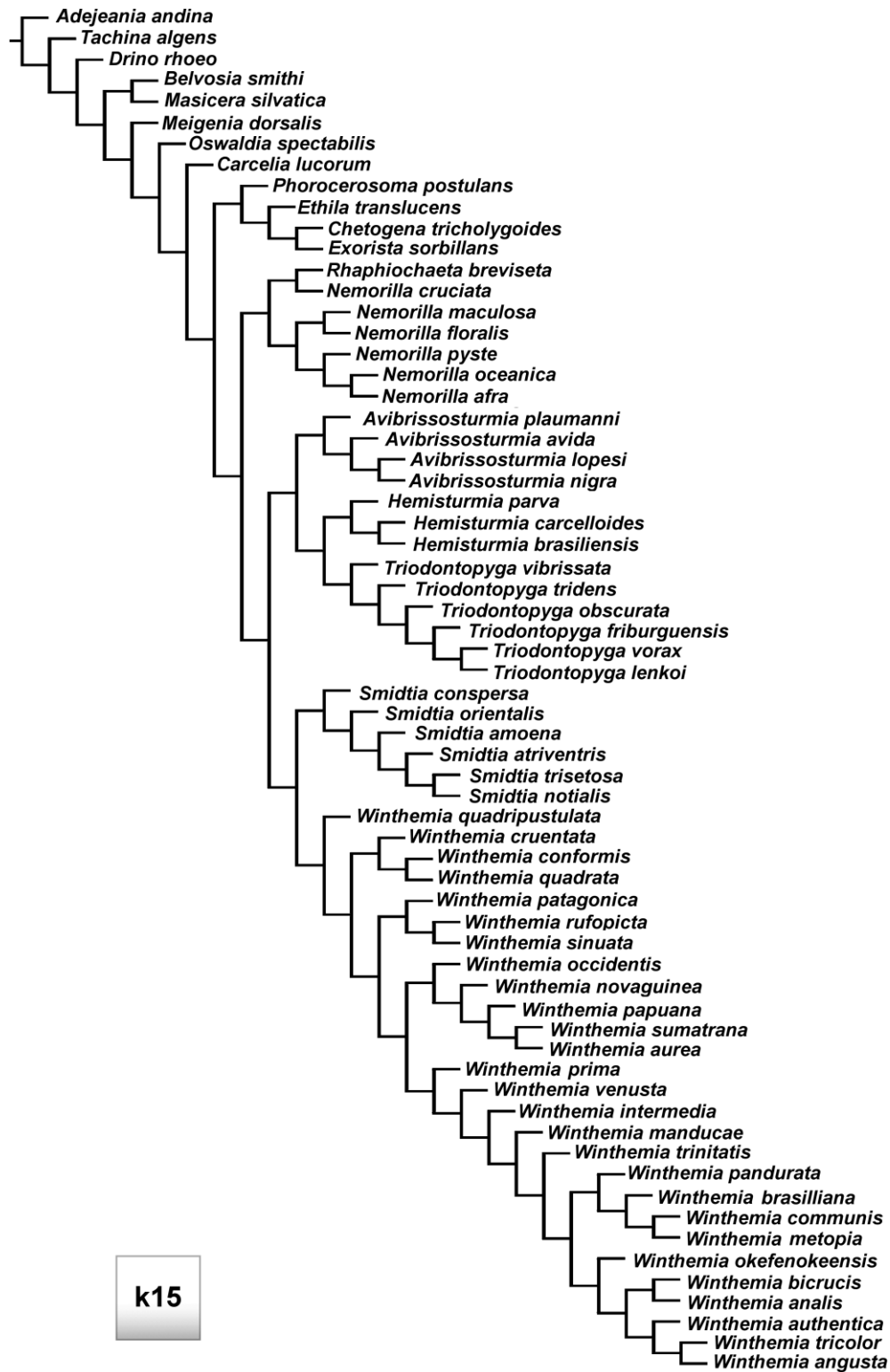


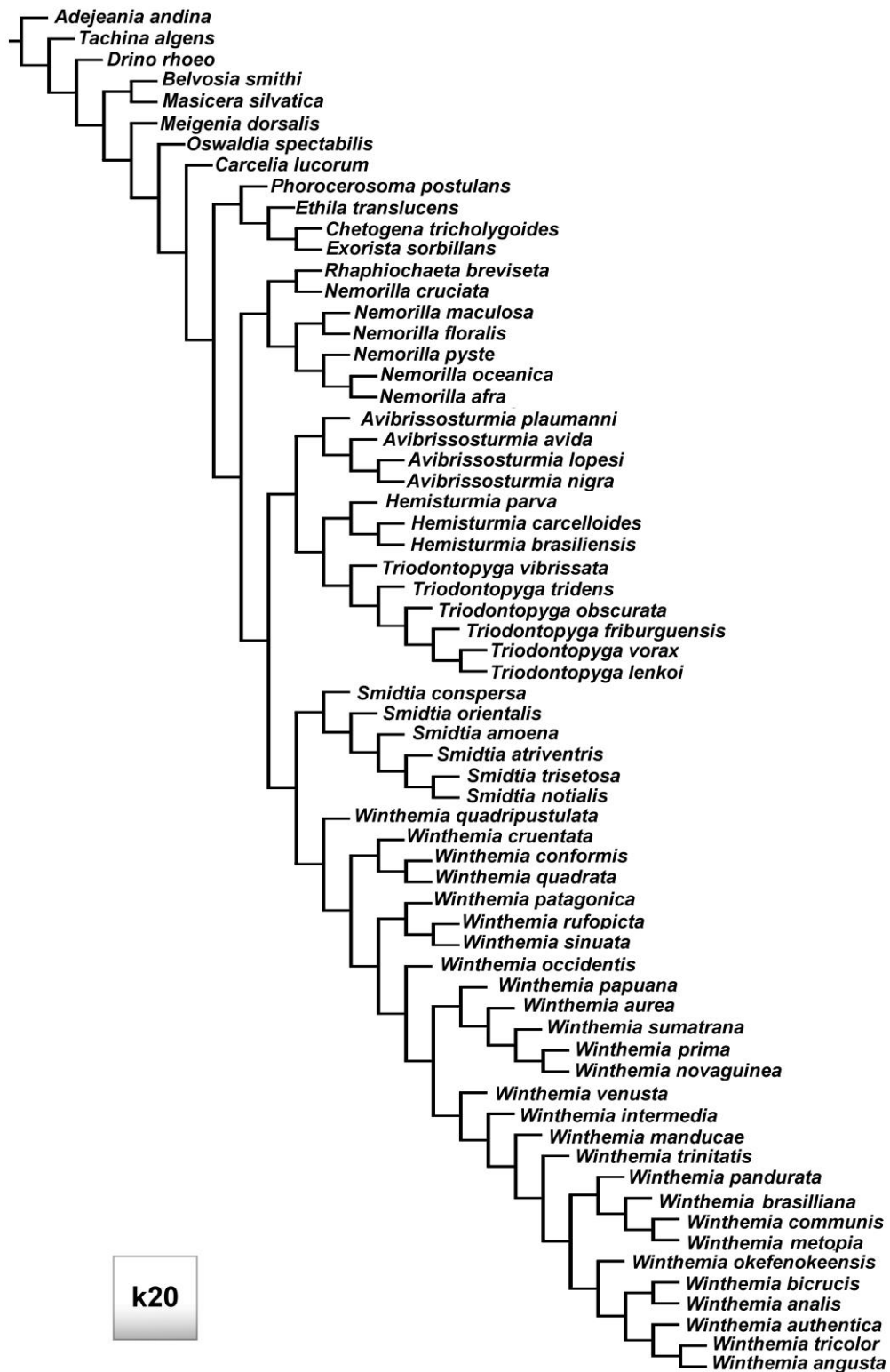














Anexo 8. Cladogramas obtidos utilizando otimização ACCTAN e DELTRAN.

